



## Auf dem Felde der Ehre

haben, soweit der Vereinsleitung bekannt worden ist, bisher folgende Herren Vereinskollegen ihr Leben eingebüßt:

- Ing. ADALBERT HOFMANN, Leiter der Firma August Wolfsholz & Co. in Wien (Mitglied seit 1912);  
 Ing. EDMUND PRUSCHEK, k. k. Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien (Mitglied seit 1914);  
 Ing. VIKTOR WANIEK, k. k. Bau-Oberkommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien (Mitglied seit 1904), am 23. Oktober 1914 zwischen Turka und Stary Sambor;  
 Ing. LEOPOLD JOHANN, Professor an der k. k. Staatsgewerbeschule in Innsbruck (Mitglied seit 1911), auf dem nördlichen Kriegsschauplatz schwer verwundet, kriegsgefangen, in Kiew seinen Wunden erlegen.

Ehre ihrem Angedenken!

## Rationelle Vorgänge der Absteckung bedeutend langer Eisenbahn-Tunnels.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Vermessungswesen am 2. März 1914 von Oberinspektor Anton Tichy.

(Fortsetzung zu Nr. 47/48.)

Wie es schon so die Eigenart solcher Spezialaufgaben der Triangulierung mit sich bringt, handelt es sich meist auf beiden Seiten eines langen Tunnels um einen jähen Übergang des Dreiecksnetzes von Tal zu Berg. Da ich es mit vier bedeutend langen Tunnels zu tun hatte, so kam ich öfter in die Lage, die bereits hervorgehobenen Wahrnehmungen zu machen. Ich beschränke mich aber nur auf die aphoristische Mitteilung eines einzigen solchen Falles aus meiner Praxis. Die Größe des Horizontalwinkels war rund 82°; der eine Schenkel lag flach und war rund 3138 m lang; der zweite Schenkel hatte reichlich 28° Steigung und war rund 2429 m lang. Die Messung des Winkels geschah im Monat September mit einem Mikroskoptheodoliten, dessen Horizontalkreis erfahrungsgemäß im Mittel aus neun korrekten Satzbeobachtungen auf  $\pm 1''$  genaue Resultate liefert. Die Standfestigkeit des Instrumentes, auch seine Beschirmung war immer tadellos und seine Horizontierung auf  $\pm 5''$  genau. Auch war es immer beinahe windstill. Die erste Messung an einem Vormittag in neun kompletten Sätzen hat den Winkel um rund 10'' kleiner ergeben als die zweite, nach Verlauf von drei Tagen am Nachmittag in 27 Sätzen ausgeführte Messung. Und jetzt kommt das Erstaunliche. Eine der zweiten am nächsten Vormittag nachgefolgte, in 18 Sätzen ausgeführte dritte Messung hat ein um rund 8'' größeres Resultat ergeben als die zweite, das heißt im Vergleich mit der ersten Messung eine Amplitude von rund 18''. Schließlich hat sich in einem System von vier Dreiecken, dem dieser kritische Winkel angehört, herausgestellt, daß nur die zweite Messung richtig, also sowohl die erste wie die dritte falsch war. Im übrigen habe ich an verschiedenen Orten die Wahrnehmung gemacht, daß eine aus Ursache atmosphärischer Anomalien falsche Horizontalwinkelmessung, wenn aus einer längeren Reihe von Satzbeobachtungen resultierend, immer durch ein stetiges Steigen oder Fallen des Winkelresultates von Satz zu Satz kompromittiert ist; so daß am Ende der Unterschied zwischen dem Mittel aus den ersten drei und jenem aus den letzten drei Sätzen am größten ist und daß sich die Erscheinung einer solchen stetigen Reihe nicht nur an Vormittagen, sondern auch während der letzten zwei Stunden vor Sonnenuntergang bemerkbar macht.

Die theoretischen Schlüsse, welche ich als Ungelehrter aus diesen gemachten Wahrnehmungen zu ziehen vermochte, waren nur zu meiner praktischen Darnachachtung hinreichend; doch um dieselben vorbringen zu dürfen, müßte ich imstande sein, sie einwandfrei zu begründen, und dazu ist mein einschlägiges Beobachtungsmaterial ein viel zu dürftiges. Ich weiß zwar aus eigener Überzeugung schon lange, daß wechselnder relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft höchstwahrscheinlich derjenige unter den Einflüssen aller Arten ist, welcher den größten Beitrag zu Anomalien der terrestrischen Lichtstrahlenablenkung liefert; doch sehe ich ein, daß mehr als tausend Einzelmessungen eines solchen kritischen Winkels, nebst zu gleichen Zeiten an mehreren Stellen der beiden Winkelschenkel gemachten Baro-, Thermo- und Psychrometer-Beobachtungen vorliegen müßten, um der Sache mit wissenschaftlicher Exaktheit beikommen zu können.

\* \* \*

Es kommt viel darauf an, welche Vorteile mit den spitzen Winkeln in jedem gegebenen Falle erreichbar sind. In erster Linie handelt es sich bei der definitiven Triangulierung um die kontrollierende Feststellung des konkreten Zustandes der abgesteckten Tunnelgeraden. Denn dieselbe braucht nicht von absoluter Geradheit zu sein, aber wissen muß man, wo die beiden dies- und jenseits des Gebirgsstockes abgesteckten ersten Anschlagrichtungen hinführen: ob ihre dann später unter Tag fortgesponnenen geradlinigen Verlängerungen an jeder beliebigen Stelle aufeinander treffen; ob sie konvergieren oder divergieren; ob und inwiefern also die über Tag abgesteckte Gerade korrekturbedürftig ist oder nicht. Wenn konvergierender Zustand festgestellt ist, muß man sich Rechenschaft geben, an welcher Stelle der zukünftigen Baustationierung unter Tag der Verschneidungspunkt zu gewärtigen sei und um wieviel Sekunden der sich an diesem Punkt ergebende Schnittwinkel von 180° differiert. Bei festgestellter Divergenz ist die günstigste Lage der eventuell unter Tag einzulegenden beiden Schnittpunkte und die Winkelgröße der an denselben erforderlichen Richtungsänderungen zu berechnen, welche notwendig wären, um ein exaktes Zusammentreffen der von diesen

beiden Punkten aus tuneleinwärts fortgesponnenen Richtungsgeraden zu sichern. Ob diese Richtungskorrekturen über Tag nur an einer und an welcher oder an den beiderseitigen ersten Anschlagrichtungen sofort vorzunehmen oder der künftigen Richtungsabsteckung unter Tag vorzubehalten sind, hängt von den jeweiligen konkreten Umständen ab. In der Regel verdient die Korrektur über Tag den Vorzug.

Am einfachsten und sichersten ist die Kontrolle der über Tag abgesteckten Tunnelgeraden ausführbar, wenn sie von einem einzigen Dreieck ausgeht, welches die Strecke von einem Endsignal zum andern zur Basis hat und drei ebenfalls auf der Tunnelgeraden basierende Dreiecke derart einschließt, daß der abseits der Geraden liegende Punkt der allen diesen Dreiecken gemeinsame Scheitelpunkt ist. Es ist ohneweiters einzusehen, daß alle diese Dreieckswinkel hochgenau gemessen sein müssen; daß also nicht nur auf grundsätzliche Vermeidung zu Richtungsbeobachtungen unverlässlicher Tageszeiten, sondern auch auf eine Lösung der Aufgabe mit einer Mindestanzahl von Instrumentenständen sehr viel ankommt; da alle diese Richtungen in nicht weniger als 36 Sätzen beobachtet werden sollen und die zu solchen wichtigen Richtungsbeobachtungen günstige Tageszeit selbst im Hochsommer auf kaum mehr als vier bis fünf Nachmittagsstunden beschränkt ist.

Wenn von dem abseits der Tunnelgeraden gelegenen Scheitelpunkt aus überdies auch die Richtungen nach den Endpunkten der behufs definitiver Längenbestimmung der Tunnelachse abgesteckten Triangulierungsgrundlinien zu beobachten sind, dann ist es ausgeschlossen, daß dieser ohnehin schon mit mindestens vier Richtungen dotierte Punkt an einem einzigen Nachmittag abgetan werden könnte. Allerdings kommt es der Genauigkeit vorteilhaft zustatten, wenn sich die Summe aller auf diesem Punkte zu bestreitenden Richtungsbeobachtungen auf zwei bis drei Nachmittage verteilt; doch eben deshalb soll viel daran gelegen sein, daß gerade dieser Punkt mit mehr Bedacht auf möglichst wenig beschwerliche und zeitraubende Ersteigungsmöglichkeit als Scheu vor sehr spitzen Winkeln ausgewählt werde. Dasselbe gilt übrigens von allen am Gebirge anzuordnenden Triangulierungspunkten und schon deswegen empfiehlt es sich, Landstriangulierungspunkte tunlichst zu vermeiden, weil sich dieselben gewöhnlich auf den höchsten Bergspitzen befinden, um Rundschau nach Gebirgsgegenden zu gewähren, welche den Tunnel gar nichts angehen, während sie hinsichtlich der Tunnelgeraden in der Regel der Zeit, Mühe und Kosten, die ihre Besteigung und besonders Neusignalisierung beansprucht, weit aus nicht wert sind.

Die konventionelle Zufluchtname der Tunnelabsteckgeodäten zur Landstriangulierung hat (nebst einem anderen, gar zu nahe liegenden und eben deshalb meines Stillschweigens werten Grunde) ihren wahren Grund in den unüberwindlichen Schwierigkeiten, die das Hochgebirgsgelände gar so häufig der Längenmessung von Triangulierungsgrundlinien auf urmenschliche Art, das heißt durch Aneinanderreihung welcher immer Sorte von Materialstreifen angeblich bekannter Länge entgegensezt; seien es nun gewöhnliche Fünfmeterlatten oder Stahlmeßbänder oder Invardrähte oder gar wahrhaftige Basismessapparate von allerüberstudierter Vollendung. Denn unsere Triangulierungsgrundlinie muß, um ihrem Zweck entsprechen zu können, an solchem Ort angeordnet werden, wo sie sich am unmittelbarsten in das Dreiecksnetz einbinden läßt. Dies ist wohl in der Regel nur durch Anwendung eines von Geländeschwierigkeiten unabhängigen, entweder auf rationell optischem oder auf rein trigonometrischem Prinzip beruhenden, indirekten Längenmeßverfahrens erreichbar. Es erfordert aber dennoch, und

zwar nicht so in sich als vielmehr aus Rücksicht auf Visurfreiheit wegen Einbindungsmöglichkeit ins Dreiecksnetz, vor allem eine sehr umsichtige und gründliche Inaugenscheinnahme des Geländes.

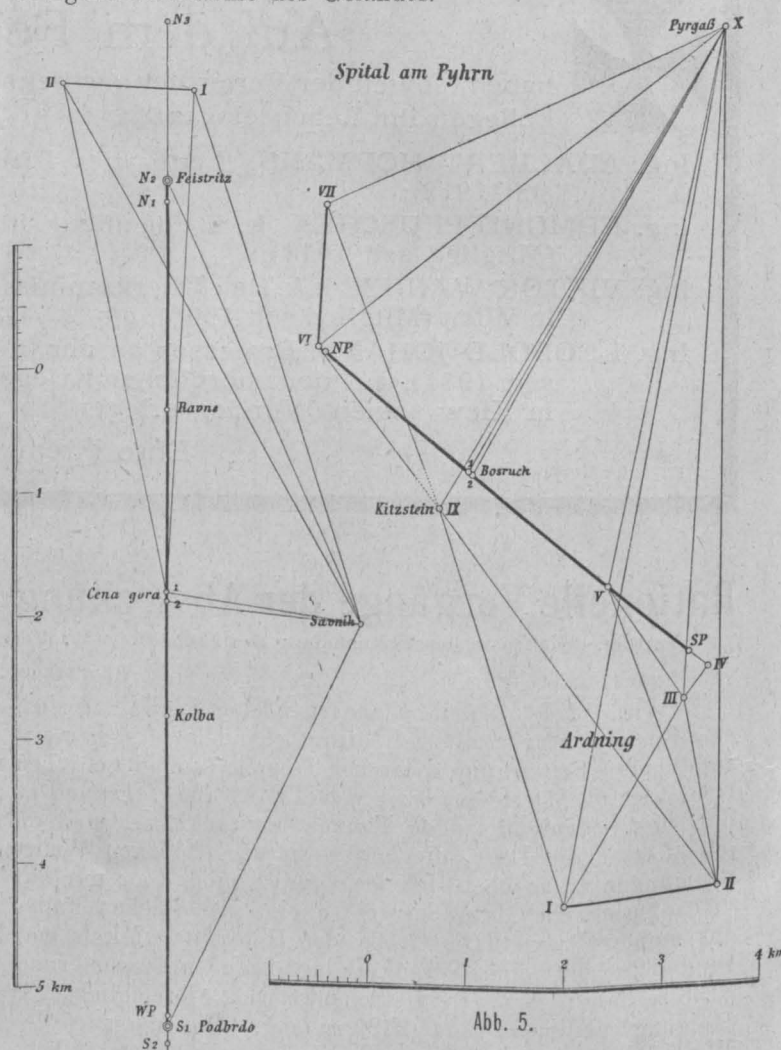


Abb. 4.

Abb. 5.

Als Beispiele sinngemäßer Anwendung der soeben besprochenen Grundsätze in der Praxis seien hier die Abb. 4 und 5 vorgeführt. Beide veranschaulichen die Lösung der Aufgabe, der Hauptsache nach mit Hilfe eines einzigen, abseits der Tunnelgeraden hoch gelegenen Punktes, welcher sowohl nach beiden Enden und der durch eine sehr kurze Überstellungsstrecke gefährdeten Mitte derselben als auch nach den Grundlinienendpunkten Visurfreiheit gewährt. Abb. 4 ist die Skizze der im Sommer 1902 von mir ausgeführten definitiven Triangulierung am rund 6338 m langen Wocheinertunnel. Die nordseitig, im Wocheinertal, im Weichbild der Ortschaft Woch. Feistritz, auf einer im Vergleich zur durchschnittlichen Höhe der Tunnelnivelette um kaum 5 m niedrigeren Kote gelegene, rund 1078 m lange Grundlinie wurde, in 13 Teilstrecken zerlegt, im dreifachen Zuge nach der logarithmischen Methode optisch gemessen. Da dieselbe in ihrem geradlinigen Verlauf, nebst einem ziemlich tief eingeschnittenen, über 8 m breiten Bach, auch den Savefluß und an dessen linkem Ufer ein za. 60 m breites, ungangbar sumpfiges Gelände überschreitet, so wäre nach keiner der konventionellen Methoden eine direkte Messung möglich gewesen. Auf der Südseite im Bačatal war es unmöglich, eine auch nur kaum genügend lange Grundlinie anzuordnen, von deren Endpunkten aus irgendwie ein freier Ausblick nach den Höhenpunkten hätte gefunden werden können. Am Gebirgskamm auf Černa Gora hat die Tunnelgerade ihre kritische, weil kaum 78 m lange Überstellungsstrecke 1—2. Wie sehr einfach mit Hilfe des auf der Bergkuppe Savnik angeordneten, sechs wichtige Richtungen beherrschenden Dreieckspunktes sowohl die Geradheit als auch die Länge der Tunnelgeraden sichergestellt werden konnte, ist aus der graphischen Darstellung ohneweiters zu ersehen.

Abb. 5 ist die Skizze der im Sommer 1903 auf den Höhen und im Spätherbst desselben Jahres in den Niederungen durchgeführten definitiven Triangulierung am rund 4766 m langen Bosrucktunnel. Die rund 1565 m lange südseitige Grundlinie I—II, wovon die erste Hälfte am Ardniger Torfmoor liegt, die



zweite den Ennsfluß und die Bahnstrecke Selzthal—Liezen überschreitet, wurde in 12 Teilstrecken, im dreifachen Zuge logarithmisch optisch gemessen. Im Bereiche des Moores mußten alle Instrumenten- und Latenstände 4 m tief pilotiert werden. Die in 10 Teilstrecken ebenso optisch gemessene, rund 1399 m lange nordseitige Grundlinie VI—VII liegt im Tale rechts abseits der von Liezen nach Spital am Pyhrn führenden Straße. Dieselbe liegt 10 m über, die südseitige 60 m unter der Kote des geodätischen Horizonts, das heißt der Tunnelnivelette. Punkt X auf der Bergspitze Pyrgau beherrscht im Dreiecksnetze 9 Richtungen; doch ist der wichtige Punkt SP weder von da, noch von I und II erreichbar; wodurch eine Einschaltung und um so rigorosere Behandlung des Punktes III notwendig wurde, als die kritische Überstellungsstrecke am Kamm des Bosruck 1—2 gar nur 69 m lang ist und die freie Visur in der Tunnelgeraden nur von IV bis V und Bosruck 2 reicht. Da die Punkte NP und SP der Triangulierung unzulänglich geblieben sind, so mußten die Differenzstücke VI—NP und IV—SP optisch gemessen werden.

\* \* \*

Die abgesteckten Grundlinien, deren Länge noch vor Absteckung und Signalisierung des definitiven Dreiecksnetzes provisorisch — das heißt mit einer hektometrischen Genauigkeit von ungefähr  $\pm 5$  cm, wonach eine wahrscheinliche kilometrische von  $\pm 16$  cm resultiert — optisch gemessen wurde, können manchmal noch eine kleine Änderung erheischen, und zwar meist nicht in der Richtung, sondern nur der Länge nach, wenn sich nach erfolgter Signalisierung des Dreiecksnetzes auf den Höhen irgend ein Mangel der Visurfreiheit herausstellt, welcher nicht anders als durch nachträgliche Rückung eines oder des andern Endpunktes der Grundlinie, manchmal auch durch entsprechende Einschaltung eines dieselbe in zwei Teilstrecken zerlegenden, signalisierten Zwischenpunktes behoben werden kann.

Erst nachdem diese Grundlinienberichtigung sowie auch jene der provisorischen Längenmessung nach Maßgabe der stattgehabten Änderungen erfolgt ist, wird zur Durchführung sämtlicher Richtungsbeobachtungen geschritten, und zwar je nach der Jahreszeit erst auf den Höhen, dann in den Niederungen oder umgekehrt. Denn zur Arbeit auf den Höhen ist der Hochsommer mit langen Tagen günstiger, während einzig nur der Herbst die zur Durchführung der definitiven Grundlinienmessung unter was immer für klimatischen Verhältnissen günstigste Jahreszeit ist.

Es muß vor allem getrachtet werden, so bald als nur möglich über die Geradheit der Tunnelgeraden Klarheit zu schaffen und die bisher nur aus dem Abgriff auf der topographischen Karte beiläufig bekannte Tunnellänge durch Einführung der provisorisch gemessenen Basislänge in die vorerst auch nur provisorische Berechnung des neuen Dreiecksnetzes zu verbessern, dessen definitive Berechnung rationellerweise der kommenden Winterbeschäftigung vorbehalten bleibt; da die definitive Basismessung am Gelände kaum vor Ende Oktober abgeschlossen sein kann und deren Längenberechnung auf jeden Fall abgetan sein muß, bevor die definitive Berechnung der Dreiecke an die Reihe kommt.

\* \* \*

Aus dieser Darstellung der systematischen Reihenfolge in den geodätischen Arbeiten ist zu entnehmen, daß es rationellerweise keinen sprunghaften, sondern nur einen allmählichen Übergang vom Provisorium ins Definitivum geben kann. Die ganze geodätische Übertagarbeit hat doch nur den Zweck, die nachfolgende Untertagabsteckung während der ganzen Bauzeit zu sichern, und da muß die Stabilisierung der beiderseitigen ersten Anschlagrichtungen allem übrigen Definitivum vorangehen, auf daß der Sohlstollenvortrieb, auf sein plangemäßes Ziel gerichtet, eventuell sofort vor sich gehen könne.

Aus der zweiten Triangulierung erlangt man zunächst nur die am Anfang und Ende der Tunnelgeraden

gelegene erste und letzte Teilstrecke derselben, welche jede durch das Endsignal und nur noch einen tunnelwärts auf der Höhe gelegenen Richtpunkt markiert ist.

Keine Gerade ist nur durch ihre beiden Endpunkte in auf längere Dauer Beruhigung gewährender Weise versichert, weil man nichts davon merken kann, wenn einer dieser beiden Punkte irgendwie unauffällig seine ursprüngliche Lage ändert. Es ist also zunächst notwendig, mit dem Theodoliten am Endsignalpunkte Aufstellung zu nehmen, die Visur nach dem zweiten Endpunkte einzustellen und mit dieser angeschlagenen Richtung eine Reihe von mindestens sechs Zwischenpunkten zu interpolieren, von welchen dann die drei bestgeeigneten ebenso solid wie die beiden Endpunkte durch schwere, fest aufliegende Betonklötze und in dieselben eingesetzte unvergängliche, Punktmarken zu stabilisieren sind.

Einbetonierte Pflöcke aus dürrerem rotem Lärchenholz von 10 cm im Gevierte, über Hirn mit miniumroter Ölfarbe dreimal gestrichen und mit sphärischköpfigem Punkt-nagel versehen, übertreffen an Einfachheit und Billigkeit alle sonstigen metallenen Kunstleien und haben sich in meiner Praxis bestens bewährt.

Von den drei stabilisierten Zwischenpunkten sollen zwei innerhalb Endsignal und Sohlstolleneingang, der dritte in der Lehne zwischen Sohlstolleneingang und dem auf der Höhe gelegenen, vom Endsignal aus als letztem noch sichtbaren Richtpunkt angebracht sein. Ein vierter solid stabilisierter Zwischenpunkt kommt, falls schon oder sobald der Sohlstollen weit genug vorgetrieben ist, bereits unter Tag, aber ganz kurz nach Eingang. Er ist eine Variante des vom Gotthardtunnel oder vielleicht von noch früher her traditionell gewordenen, deshalb sogenannten „Observatoriums“; weil man einen za. 60 bis 120 m vor der Sohlstollenflucht gelegenen Zwischenpunkt, auf gemauertem Instrumentpfeiler installiert, für die ganze Bauzeit als Ausgangspunkt der Untertagabsteckung beibehalten und deshalb in eine durch verglaste Fenster nach vor- und rückwärts Ausblick gewährende kleine Schutzhütte mit sperrbarer Türe eingeschlossen hat\*).

Ein als Instrumentenstand tauglicher Richtpunkt ungefähr an der gleichen Stelle, wo das „Observatorium“ gemeint war, ist notwendig, weil derselbe dort von allem tunnelbaulichen Getriebe vermieden werden kann. Er eignet sich auch sehr gut als Nivellementsfixpunkt, aber als Ausgangspunkt der Tunnelabsteckung unter Tag ist er nur in allem Anfang notwendig und mit Vorteil brauchbar. Ist einmal der Sohlstollen nur 50 m weit unter Tag vorgedrungen, dann hört bald die Brauchbarkeit des „Observatoriums“ bei Tag auf, weil man aus der Tageshelle in die Finsternis hinein ein noch so starkes Lampenlicht kaum mehr sieht, wenn es auch nur 50 m weit nach Stollenflucht aufleuchtet. Man bleibt also durch ein solches „Observatorium“ dann entweder auf eine bedenklich kurze Vorwärtsvisur oder nur auf Beginn der Absteckarbeit während der Nachtzeit beschränkt, wenn es im Freien genügend finster ist. Deshalb muß man aber auch den Endsignalpunkt oder einen sonstigen Anschlagrichtpunkt künstlich beleuchten, was infolge von Wind oder Regen leicht versagen kann. Selbst abgesehen davon, daß es nicht in meine Ansicht paßt, unnötigerweise der Nachtschicht vor der Tagschicht den Vortag zu geben, finde ich eine solche erste Vorwärtsvisur, welche als optisch in zwei Stücke geteilt aufzufassen ist, nicht genügend gesichert gegen mögliche Strahlenbrechungsanomalien. Denn die Visur durchdringt da zwei sehr verschiedene Luftschichten, zumal sicherlich im Freien nicht die gleichen atmosphärischen Zustände sein können wie

\*) Wahrscheinlich ist der einstmalige Urheber dieser Einrichtung und ihrer Benennung identisch mit jenem, welcher das Tunnelachs-Absteckinstrument „Passageinstrument“ zu benennen für gut befunden hat.

im Stollen, besonders wenn die ganz im Freien gelegene erste Anschlagrichtung sehr steil ist.

Meiner Einsicht und Erfahrung nach ist der richtige Ort für den Ausgangspunkt der Untertagabsteckung ganz kurz nach Stolleneingang, und zwar an jener Stelle, wo sich der Übergang aus der Tageshelle in die Untertagfinsternis durch einen gewissen Grad von Dämmerung bemerkbar macht. Aus einer Reihe von empirischen Versuchen habe ich gefunden, daß, wenn man aus dem in Quadratmetern ausgedrückten Flächenmaß vom lichten Querschnitt des Stollens oder der fertigen Tunnelröhre die Quadratwurzel zieht und diese mit 3 multipliziert, das so erlangte Produkt jene günstige Entfernung in Metern angibt, auf welche der Ausgangspunkt der Untertagabsteckung von der Eingangsflucht tunnelwärts anzubringen ist. Man sieht ein dort aufgestelltes Lampenlicht am hellen Tage vom Endsignalpunkt aus selbst auf 1300 m Entfernung sehr deutlich. Ebenso deutlich sieht man von dort einerseits das Endsignal und andererseits so weit, als das Wetter im Stollen klar und die Visur frei ist, auch tunneleinwärts jedes gute Lichtsignal; desgleichen auch umgekehrt tunnelauswärts, wenn nur hinter dem Lichtsignal am Ausgangspunkt der Untertagabsteckung die Tageshelle durch einen mindestens 4 m<sup>2</sup> großen Vorhang aus schwarzer Leinwand abgeblendet ist.

Dieser Ausgangspunkt ist so wichtig und so schonungsbedürftig, daß er unter allen Umständen vom tunnelbaulichen Verkehr abgeschieden erhalten bleiben muß. Deshalb ist notwendig, gleichviel, ob die Einfahrt der Bahnachse in den Tunnel gerade oder im Bogen erfolgen wird, das erste kurze Stück des Sohlstollens als Richtstollen zu konservieren und nach einer den jeweiligen Umständen angemessenen Stelle desselben von seitwärts mit einem Förderstollen vorzudringen, in welchem letzterem auch das aus dem Sohlstollen kommende Wasser abzufließen hat. Auch muß die als eigentlicher Richtstollen erklärte kurze Strecke auf beiden Seiten durch aus Dachlatten hergestellte Wände mit ebensolchen sperrbaren Türen für Unberufene unpassierbar gemacht werden. Ist die Einfahrt gerade, so muß dieser Punkt ohnehin später, dem Lichtraumprofil der von der künftigen Portalflucht einwärts bereits fertigen Tunnelröhre entsprechend, weiter nach innen verlegt werden; doch bei Einfahrt im Bogen ist es bedenklich, das Richtstollenstück vor erfolgtem Durchschlag zu vermauern, da sich derartige Wassereinbrüche ereignen können, daß dadurch alle Marken der unter Tag abgesteckten Tunnelachse zerstört werden und sodann deren Neuabsteckung problematisch wird, wenn die über Tag abgesteckte und signalisierte Tunnelgerade nur mehr auf dem gar kritischen Umwege durch das Bogenstück der Tunnelröhre hineinprojiziert werden kann. Ein solcher Fall hat sich auf der Nordseite des Bosrucktunnels ereignet. Gegen Ende 1903 war dort das im linken Bogen von  $R = 250$  m gelegene Stück der Tunnelröhre bereits ausgemauert, der in der Tangente des Bogens offen gewesene Richtstollen abgebaut, somit die Richtungsorientierung im Tunnel von allen Übertagsignalen abgesperrt und nur mehr auf die damals bis Tunnelkilometer 1:487 abgesteckt und markiert gewesene Reihe von Untertagrichtpunkten beschränkt. Im Mai 1904 erfolgte eine Reihe von acht derart katastrophalen Wassereinbrüchen, daß dadurch eine mehrere Monate andauernde Unterbrechung des Baubetriebes verursacht wurde. Unter anderem hatte dieses Ereignis aber auch die Kalamität im Gefolge, daß die sämtlichen Betonklötze mit ihren auf eingesetzten eisernen Klammern markierten Richtpunkten von den in den Sohlstollen eingebrochenen Gewässern zum Verschwinden gebracht wurden und ich folglich nachträglich die Tunnelachse durch eine notgedrungen kühne trigonometrische Operation von außen in den Stollen neuerdings hineinprojizieren mußte.

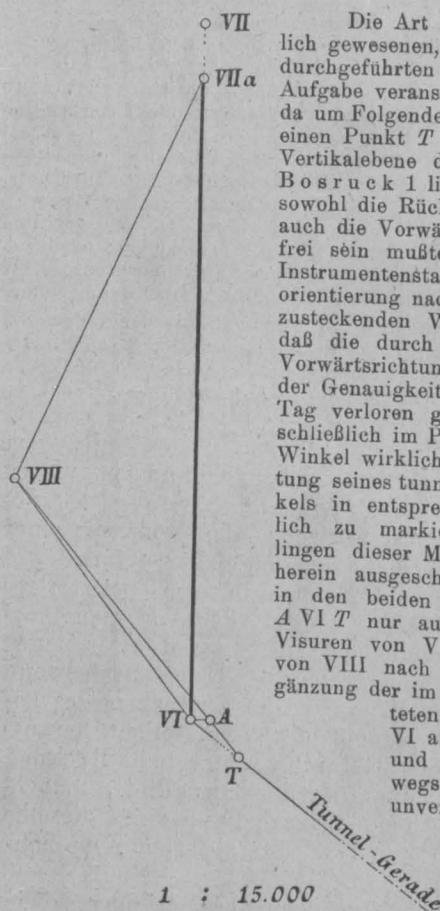


Abb. 6.

Die Art und Weise der einzig möglich gewesen, von mir Anfangs Juli 1904 durchgeführten Lösung dieser schwierigen Aufgabe veranschaulicht Abb. 6. Es hat sich da um Folgendes gehandelt: Erst im Tunnel einen Punkt  $T$  festzulegen, welcher in der Vertikalebene der Richtung von VI nach Bosruck 1 liegen sollte und von wo aus sowohl die Rückvisur nach Punkt VIII als auch die Vorwärtsvisur in der Tunnelachse frei sein mußte; dann die Größe des am Instrumentenstand  $T$ , aus der Rückwärtsorientierung nach VIII, tunneleinwärts abzusteckenden Winkels zu bestimmen, auf daß die durch diesen Winkel angegebene Vorwärtsrichtung mit praktisch zureichender Genauigkeit ein Ersatz für die unter Tag verloren gegangene Tunnelachse sei; schließlich im Punkte  $T$  diesen berechneten Winkel wirklich aufzutragen und die Richtung seines tunneleinwärts liegenden Schenkels in entsprechender Länge unvergänglich zu markieren. Ein exaktes Gelingen dieser Meßoperation war von vornherein ausgeschlossen, weil der Winkel  $T$  in den beiden Dreiecken VIII VI  $T$  und A VI  $T$  nur aus dem Schnitt der beiden Visuren von VI nach Bosruck 1 und von VIII nach A, das heißt aus der Ergänzung der im Dreieck VIII VI  $T$  beobachteten beiden Winkel VIII und VI auf 180°, resultieren konnte und folglich als mit der keineswegs kontrollierbaren Summe der unvermeidlichen Beobachtungsfehler von Winkel VIII und VI behaftet in die Operation eingeführt werden mußte. Doch war es an dieser Fehlerquelle noch immer nicht genug; denn der Punkt  $T$  konnte erst auf Grund der in der verlängerten Richtung VIII  $\sim$  A von A aus effektiv aufgetragenen Länge der im Dreieck A VI  $T$  zu 95.000 m berechneten Seite A  $T$  gefunden und markiert werden. Dann ergab die Rechnung, daß der im Punkte  $T$  aus der Rückwärtsorientierung nach VIII tunneleinwärts abzusteckende Winkel  $180^\circ - 12^\circ 41' 29'' = 167^\circ 18' 30''$  betragen soll, und es ist berechneten Winkels hinzu auch noch jener der unvermeidlichen Mängel seiner tatsächlichen, unter sehr ungünstigen Umständen zu bewerkstelligenden Absteckung hinzukommen mußte. Obwohl die ganze Meßoperation mit einem vorzüglichen Mikroskop-Theodoliten sorgfältigst ausgeführt wurde, so war in Anbetracht des Zusammenwirkens der mehrfachen, jeglicher Ausgleichsrechnung unzugänglichen Fehlerquellen immerhin eine Unsicherheit des in  $T$  abgesteckten Abgangswinkels um  $\pm 12''$  zu befürchten. Die mit diesem Winkel angeschlagene Richtung wurde auf einer in Tunnel-Km. 0,7 einbetonierten eisernen Klammer markiert, so daß für künftighin die vom über diesem neuen Richtpunkt erstellten ersten Instrumentenstand nach  $T$  anzuschlagende, rund 671 m lange Rückwärtsvisur richtunggebend geworden ist.

Überdies ist noch folgende Vorsichtsmaßregel auf mancherlei durch mich gemachten praktischen Erfahrungen beruhend: In dem Zeitpunkt, als die Signalisierung des Dreiecksnetzes, der Triangulierungsgrundlinien und der Anschlagrichtungen für die Untertagabsteckung gediehen ist, soll der mit den geodätischen Arbeiten betraute Funktionär ja nicht verabsäumen, in sinngemäßer, deutlich sichtbarer Markierung auf den eventuellen Installationsplätzen und demgemäß in Lageplan und Text jenes Bauverbot festzustellen und seiner vorgesetzten Dienststelle zur Approbation vorzulegen, womit einer unvorbedachten Rücksichtslosigkeit vorgebeugt sei, daß etwa in Hinkunft wichtige Visuren durch irgendwelche Installationsbaubjekte oder Materialablagen unnötigerweise gesperrt werden.

(Schluß folgt.)



## Wilhelm Hellwag

(1827—1882).

Von Arch. **Josef Unger**, Inspektor d. R. der Österreichischen Nordwestbahn.

Hoch und hehr lebt der Name Hellwag fort in der Geschichte des Eisenbahnbaues der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Durch die großen Werke, welche der geniale Ingenieur geschaffen: Die Österreichische Nordwestbahn und die Gotthardbahn in der Schweiz, wurde ihm die bewundernde Anerkennung aller Fachgenossen zuteil sowie Lob und Ehre seitens der Bewohner aller Länder, die seine Bahnen durchziehen, und der Tausende, welche dieselben befahren und den Ruhm ihres Erbauers der ganzen gebildeten Welt verkünden.

Hellwag (Abb. 1) begann seine glänzende Laufbahn in der Schweiz, in welche er im Jahre 1853 nach Absolvierung der polytechnischen Schule in München gekommen war, um unter Oberbaurat Etzel für die Trassierung und Projektierung von Neubauten der Schweizerischen Zentralbahn Aufnahme zu finden. Er betätigte sich hiebei in so außerordentlicher Weise, daß Etzel, welcher im Jahre 1856 Baudirektor der damaligen Franz Josef-Orientbahn geworden war, ihn als Sektionsingenieur nach Wien berief und ihm die Verfassung des Projektes sowie die Bauleitung der Strecke Stuhlweißenburg—Kanizsa übertrug, nach deren Vollendung er nach Wien zurückberufen wurde, um durch zwei Jahre an der Rekonstruktion der Hauptlinie Wien—Triest zu arbeiten. Im Jahre 1862 wurde die Projektverfassung der Brennerbahn unter Etzel in Angriff genommen, an welcher Hellwag in besonderem Maße beteiligt war. Er übersiedelte nach Innsbruck, um hier als Bauinspektor und stellvertretender Vorstand der Bauleitung dieser Gebirgsbahn die erfolgreichste Tätigkeit zu entfalten. Die Tunnels der Brennerbahn bei St. Jodokus und im Pferschtale bei Gossensaß sind sein Werk und die Vorläufer der Kehrtunnels der Gotthardbahn.

Nach der im Jahre 1867 erfolgten Vollendung der Brennerbahn erhielt Hellwag von den Konzessionären der damals in Bildung begriffenen Österreichischen Nordwestbahn den Ruf, die vorbereitenden Studien für den Bau derselben zu unternehmen, das Bauprojekt zu verfassen und als Baudirektor an die Spitze des Baues zu treten.

### Der Bau der Österreichischen Nordwestbahn.

Mit der Projektierung und dem Bau der Österreichischen Nordwestbahn war Hellwag in die erste Reihe jener großen Eisenbahn-Ingenieure getreten, denen das öffentliche Vertrauen die Ausführung so bedeutender Werke übertrug. Wenn Hellwag bisher schon vielseitig Gelegenheit gefunden, sein ausgezeichnetes technisches Wissen und Können zu dokumentieren, so kam er jetzt auch in die Lage, sein großes Organisationstalent und seine Tatkraft voll und ganz zu erweisen.

Die Österreichische Nordwestbahn ist eine der größten und wichtigsten Eisenbahnen der Monarchie. Sie besteht aus zwei Teilen, von denen der eine: das „garantierte Netz“, dessen Konzession im September 1868 erfolgte, die staatliche Garantie eines jährlichen 5%igen Reinertragnisses des Anlagekapitals besaß, während dem zweiten Teile, dem „Ergänzungsnetze“, dessen Konzession vom Juni 1870 datiert, diese Begünstigung nicht zuteil wurde.

Das garantierte Netz umfaßt die folgenden Linien:

#### 1. Die Hauptstrecke:

Von Wien über Korneuburg, Stockerau, Zellerndorf, Znaim, Iglau, Deutschbrod, Časlau, Kolin, Groß-Wosek nach Jungbunzlau.

#### 2. Die Zweiglinien:

- Von Zellerndorf nach Sigmundsherberg (Horn) an die Franz Josefbahn.
- Von Deutschbrod nach Pardubitz an die Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn und Staatsbahn.

- Von Groß-Wosek über Altpaka nach Trautenau, bezw. Parschnitz an die Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.
- Von Ostromeř nach Jičín.
- Von Pelsdorf nach Hohenelbe.
- Von Trautenau nach Freiheit (Johannisbad).

Schon im Oktober 1868 hatte Hellwag das Generalprojekt für die Linien des garantierten Netzes vollendet und dasselbe dem Handelsministerium vorgelegt. Die Ausführung sämtlicher Bauten wurde von ihm in drei Gruppen geteilt: Die erste Gruppe, bestehend aus den Bauten der Strecke Znaim—Kolin mit dem Flügel nach Parschnitz sollte drei Monate nach der Konzessionserteilung in Angriff genommen werden. Für die zweite Gruppe: Kolin—Jungbunzlau und den Trautenauer Flügel wurden sechs Monate bis zum Baubeginne bestimmt. Für die dritte Gruppe: Wien—Znaim mit dem Flügel an die Franz Josefbahn war eine vierjährige Frist gegeben; hier konnte daher der Gang der vorbereitenden Arbeiten die normale Entwicklung nehmen. Die Detailprojekte wurden während des Winters 1868/69 vollendet und nach erfolgter Genehmigung jene Objekte, welche vermöge ihrer Ausdehnung und Schwierigkeiten die größte Bauzeit erforderten, sofort in Angriff genommen, damit dieselben nicht später zu einer Verzögerung der Bauvollendung Ursache gäben. Aus dem offiziellen Berichte Hellwags über die fortschreitende Entwicklung der Bauten auf den einzelnen Teilstrecken und die jeweilige Inbetriebsetzung derselben, für welche er ein genaues Programm aufgestellt hatte, entnehmen wir die folgende kurze Baugeschichte der Österreichischen Nordwestbahn:

Von den in Bau genommenen Linien konnte bereits am 6. Dezember 1869 die Strecke Kolin—Jenikau dem Verkehr übergeben werden. Im Laufe des Jahres 1870 wurden die nachbenannten Linien vollendet

und in Betrieb gesetzt: Kolin—Jungbunzlau, Wosek—Ostromeř, Parschnitz—Pelsdorf, Jenika—Deutschbrod. Im Anfange des Jahres 1871 gelangten die Strecken Deutschbrod—Iglau und Iglau—Znaim zur Vollendung und Eröffnung des Verkehrs; ebenso die Linien Deutschbrod—Pardubitz und Ostromeř—Pelsdorf. Es war somit Hellwag gelungen, die Bauten der ersten Gruppe, für welche 3 Jahre Bauzeit präliminiert war, sowie jene der zweiten Gruppe, für welche eine Bauzeit von 4 Jahren gesetzt war, in einem Zeitraume von weniger als 2½ Jahren zu vollenden. Unterdessen war auch auf der dritten Gruppe: Wien—Znaim, für welche ein Vorbereitungs- und fünf Baujahre vorgesehen waren, der Bau eifrig betrieben worden. Es erforderten jedoch die großen Bauobjekte: der Thaya-Viadukt, die Donaubrücke und der Wiener Bahnhof, welche auf dieser Strecke herzustellen waren, eine längere Bauzeit. Der Bau des großen Viaduktes, mit dem das Thayatal übersetzt wird, nahm im Frühjahr 1869 seinen Anfang und wurde im Herbst 1871 fertiggestellt. Die Donaubrücke, deren Bau im Sommer 1871 begonnen wurde, war im Februar 1872 vollendet. Der Bau des Wiener Bahnhofes begann im September 1870 und wurde im Jänner 1872 dem Betriebe übergeben.

Nach der Vollendung des Thaya-Viaduktes am 1. Oktober 1871 wurde die Strecke Stockerau—Znaim dem Verkehr übergeben und damit war, nachdem unterdessen die Bahnlinie Jedlese—Stockerau aus dem Besitze der Kaiser Ferdinands-Nordbahn durch Kauf in das Eigentum der Österreichischen Nordwestbahn gekommen war, und infolge des zwischen beiden Gesellschaften bezüglich der vorübergehenden Mitbenutzung der Strecke Jedlese—Wien geschlossenen Vertrages das Netz der Österreichischen Nordwestbahn mit Wien in eine direkte Verbindung gebracht. Inzwischen waren auch die Flügelbahnen Pelsdorf—Hohenelbe, Ostromeř—Jičín und Trautenau—Freiheit, endlich die Strecke Jedlese—Wien und der Flügel Zellerndorf—Sigmundsherberg vollendet und dem Verkehr übergeben worden.

So stand am 1. Juli 1872 das garantierte Netz der Österreichischen Nordwestbahn im Betriebe, deren Bauzeit somit 3 Jahre und 10 Monate in Anspruch genommen hatte, deren Vollendung also mehr als 2 Jahre vor dem konzessionsmäßigen Termine erreicht war.



Abb. 1. Baudirektor Wilhelm Hellwag.

### Das Ergänzungsnetz der Österreichischen Nordwestbahn

wurde von den Konzessionären in der Absicht geplant, das gesamte Netz, welches wohl die kürzeste Verbindung zwischen Wien und Dresden, Berlin, Bremen, Hamburg ermöglichte, jedoch nur durch die Vermittlung der Böhmisches Nordbahn, Staatsbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, von diesen Bahnen unabhängig zu machen, da es von wesentlichem Vorteile für die Österreichische Nordwestbahn war, unmittelbaren Anschluß an das Ausland zu gewinnen. Es war ferner von besonderem Werte, mit der Landeshauptstadt Prag in direkte Verbindung zu treten. Hellwag war es, welcher diesen für die künftige Entwicklung der Österreichischen Nordwestbahn so bedeutungsvollen Bau des Ergänzungsnetzes in weiser Voraussicht beantragt hatte. Dasselbe besteht aus folgenden Linien:

1. Die Elbetalbahn Nimburg—Tetschen—Mittelgrund,
2. Verbindungsbahn bei Aussig,
3. Lissa—Prag,
4. Chlumetz—Königgrätz,
5. Königgrätz—Niederlipka,
6. Wildenschwert—Geiersberg.

Die Elbetalbahn von Nimburg bis an die Reichsgrenze bei Tetschen und mit dem Anschlusse an die Sächsische Staatsbahn bei Mittelgrund bildet die natürliche Fortsetzung der Hauptlinie des garantierten Netzes. Sie folgt dem Laufe des Elbeflusses, ohne alle Windungen desselben beizubehalten. Die Linie geht von Nimburg über Lissa gegen Vsetat, wo die Turnau-Kralup-Prager Eisenbahn mittels einer Rampe überfahren wird. Da die Hochwässer der Elbe das Uferterrain in einer durchschnittlichen Höhe von 5 m überschwemmen, mußte der Bahnkörper auf eine Länge von 2700 m in entsprechender Höhe als Damm ausgeführt werden.

Eine besondere Schwierigkeit bildete die Führung der Bahn durch mehrere zwischen der Elbe und der steilen Berglehne gelegene Orte, in denen sie wegen der Hochwassergefahr immer sehr hoch über dem Uferterrain gehalten und stets in die Mitte zwischen den Häusern angelegt werden mußte. Um bei der Stadt Leitmeritz ähnlichen Schwierigkeiten auszuweichen, wurde eine Linie gewählt, welche eine Nivelette zuließ, nach welcher die Bahn teils unter den Straßen der Stadt in einem Tunnel, teils mittels Durchlässen über diese hinweg geführt werden konnte. Bei der Station Aussig wurde durch eine über die Elbe geführte, 1 km lange Verbindungsbahn die Österreichische Nordwestbahn mit dem Bahnhofe der Aussig-Teplitzer Eisenbahn verbunden, um durch dieselbe mit dem Duxer Kohlenbecken in Kommunikation treten zu können. Das Hauptobjekt dieser Verbindungsbahn ist die Brücke über die Elbe. Die Höhenlage der Bahn, bedingt durch die zu übersetzende Staatsbahn, machte es möglich, die Eisenkonstruktion unter die Fahrbahn zu legen, ohne mit der Unterkante derselben in das Hochwasser zu kommen, und gestattete demzufolge, das Innere der Fachwerke für die Aufnahme einer Straßenfahrbahn einzurichten, wodurch einem lang gehegten Bedürfnisse der Stadt Aussig nach einer Verbindung mit dem rechten Elbeufer abgeholfen wurde. Die Disposition des Grenzbahnhofes bei Tetschen und die Frage des Anschlusses an die Sächsische Staatsbahn boten nach dem Berichte Hellwags viele Schwierigkeiten. Nicht die technischen Erschwernisse als vielmehr die Forderungen, welche die beteiligten Behörden, die Gesellschaft der Böhmisches Nordbahn und die Gemeinde Tetschen an die Anlage stellten, waren Ursache, daß diese Frage mehr als 2 Jahre zur Entscheidung in Anspruch nahm. Erst nachdem die Vereinbarung dahin stattgefunden hatte, daß am linken Elbeufer eine Rangierstation bei Mittelgrund für die Trennung der vom Auslande kommenden Züge angelegt, die eigentliche Übergabe des Verkehrs und die Zollmanipulation aber erst in einem nächst Tetschen gelegenen Bahnhofe stattfinden und daselbst auch eine Verbindung mit dem bestehenden Bahnhofe der Böhmisches Nordbahn hergestellt werden sollte, war man in der Lage, das Projekt und sämtliche Entwürfe auszuarbeiten und an die Ausführung der Bauten zu schreiten. Der letzte Teil der Elbetalbahn erforderte bedeutende Herstellungen. Vom Bahnhofe Tetschen führt die Bahnlinie in scharfer Gegenkrümmung durch den 400 m langen Tunnel im Quaderberg und über die Elbebrücke, welche zwei Weiten zu 100 m und zwei Weiten zu 25 m besitzt und deren Achse in einer unter 45° schrägen Richtung gegen die Stromlinie gelegt ist, in die Rangierstation

Mittelgrund, in welcher der Anschluß an die Sächsische Staatsbahn erfolgt.

In der Bahnstrecke Königgrätz—Adlerkosteleitz führten die schwierigen Terrainverhältnisse im Tale der wilden Adler zum Baue einer Gebirgsbahn, deren Anlage von Hellwag selbst in folgender Weise beschrieben wird: „Zwischen den Orten Zachlum und Pottenstein bildet das Adlertal den Durchbruch eines durch den Plänerkalk aufragenden kristallinen Gebirgsstockes. Das Tal, welches sonst weit und offen ist, wird in diesem Teile schluchtenartig und kurz gewunden. Der Adlerfluß verfolgt nächst der Ruine Lititz eine von steilen Felsen eingeschlossene Serpentine, die auf ganz kurzer Distanz eine Verlängerung seines Weges um 2000 m zur Folge hat. Diese Serpentine wird durch einen Tunnel abgeschlossen und die große Niveaudifferenz, welche in der Talhöhe an den beiden Punkten, wo die Linie das Tal verläßt und in dasselbe wieder eintritt, durch Einlegung stärkerer Steigungen, von Adlerkosteleitz her, eingebracht. Das Maximum dieser Steigung beträgt schon 0-011 und bei den Krümmungen mußte auf einen Halbmesser von 280 m herabgegangen werden. Der Charakter der Bahn ändert sich von Beginn der vorbezeichneten Rampe plötzlich von einer Talbahn zu einer Gebirgsbahn, die Konstruktion des Bahnkörpers wird komplizierter und erfordert in der Nähe des Tunnels, wo die Bahn sich bis 30 m hoch über die Talsohle hebt und in die steilen Lehnen gelegt werden mußte, die Anwendung kostspieliger Stütz- und Futtermauern und größerer Kunstbauten in den hohen Dämmen, von denen die Übersetzung des Adlertales bei Pottenstein mit einer Brücke von 50 m Weite und 18 m Höhe die bedeutendste ist. Die Weiterführung der Trasse der Strecke Wildenschwert—Mittelwalde wurde durch den von der Natur dargebotenen Weg des stillen Adlertales bestimmt.“

Im Sommer 1874 waren die Bauten des Ergänzungsnetzes fertiggestellt und somit die gesamten Linien der Österreichischen Nordwestbahn in einem Zeitraume von 6 Jahren vollendet und dem Betrieb übergeben worden.

Die vollste Befriedigung ob des glücklich und ohne jede Störung vollbrachten großen Werkes mußte das Herz Hellwags erfüllen, um so mehr, da ihm jetzt in Würdigung der dem Unternehmen geleisteten Dienste die lebenslängliche Stellung eines Direktors an der Spitze der Bauverwaltung des von ihm erbauten großen Eisenbahnnetzes unter den vorteilhaftesten finanziellen Bedingungen angeboten worden war. Da erging an ihn aus der Schweiz, in welcher er seine Laufbahn als junger Ingenieur so verheißungsvoll begonnen, der Ruf, an die Lösung eines der schwierigsten und höchsten Probleme des Eisenbahnbaues heranzutreten: die Projektierung und den Bau der Gotthardbahn. Hellwag konnte dieser ihn so ehrenden Berufung, an die Spitze eines technischen Unternehmens von solcher Bedeutung zu gelangen, auf welches die Augen Europas gerichtet waren, trotz der vielen Vorteile, die ihn und seine Familie an Wien fesselten, nicht widerstehen. Die Begeisterung für die höchsten Aufgaben seines Berufes drängte den tatkräftigen zielbewußten Mann dazu, bald nach der Vollendung der Österreichischen Nordwestbahn sich ohne Zögern dem gewaltigen Unternehmen der Gotthardbahn zu widmen.

### Der Bau der Gotthardbahn.

Als Hellwag am 15. April 1875 zur Übernahme seiner Funktionen als Oberingenieur der Gotthardbahn in Zürich eintraf, ging er sofort an die Organisation des technischen Dienstes, damit der Bau noch im Jahre 1876, längstens im Frühjahr 1877 begonnen werden könne. Sein Vorgänger im Amte, der großherzoglich badische Oberbaurat Gerwig, hatte die zur Gotthardbahn führenden Talbahnen hergestellt und für die Gotthardbahn selbst, die eigentliche Gebirgsbahn, ein Projekt samt Kostenvoranschlag ausgearbeitet. Die leitenden Faktoren der Gotthardbahn-Gesellschaft und der dieses Unternehmen subventionierenden Staaten (Deutschland, Italien und die Schweiz), welche in diesem Projekte noch nicht die endgültige Lösung des großen Problems zu finden vermochten, hatten die Berufung Hellwags veranlaßt. Dieser wendete sich nun sofort den ersten und dringendsten Arbeiten zu: der Ausmittlung der Bahnachse und des Längensprofils sowie der Ausarbeitung des Kostenvoranschlages, welche er bereits im Jänner 1877 der Direktion vorzulegen in der Lage war.

Das Netz der Gotthardbahn begreift in sich zwei Bahngruppen ganz verschiedenen Charakters:



1. Die eigentliche Gebirgsbahn,
2. die Anschlußbahnen.

Die eigentliche Gebirgsbahn wird gebildet von den beiden — im Norden im Tale der Reuß, im Süden im Tale des Tessin — zum Gotthard ansteigenden Rampen mit dem großen, diesen Gebirgsstock durchbohrenden Tunnel, dessen Bau im Jahre 1872 begonnen wurde.

Die Anschlußbahnen im Norden beginnen bei Luzern und Zug, vereinigen sich bei Arth am südlichen Ende des Zugersees und gehen von da in einem Stränge bis zu den Ausgangspunkten der nördlichen Rampe. Der Luzerner Strang nimmt bei Immensee die Aargauer Südbahn auf.

Die Anschlußbahnen im Süden bestehen aus den Linien, welche von Locarno, Pino (Grenzort am östlichen Ufer des Lago maggiore) und Chiasso (Grenzort zwischen dem Lago di Lugano und dem Lago di Como) ausgehen, sich südlich von Belinzona vereinigen und ebenfalls in einem Stränge bis zum Ausgangspunkte der südlichen Rampe fortlaufen.

Die Gebirgsbahn, welche im Norden zum großen Tunnel ansteigt, beginnt in der Station Flüelen (439 m über dem Meere) und führt bis zur Station Göschenen, welche den nördlichen Eingang in den großen Gotthardtunnel bildet. Derselbe ist 14.912 m lang; sein nördlicher Eingang liegt 1102 m, der höchste Punkt im Innern des Tunnels 1154 m und sein südlicher Eingang 1145 m über dem Meere. Von der an dem letzteren gelegenen Tunnelstation Airola fällt die Gebirgsbahn gegen Süden bis zur Station Biasca (290 m über dem Meere).

Das von Gerwig für die Ausführung dieser Gebirgsbahn entworfene Projekt erwies sich nach der von Hellwag an Ort und Stelle vorgenommenen technischen Revision als unausführbar, da seine Trasse monströse Bauten und unerschwingliche Kosten zur Folge gehabt hätte. Es ergab sich die Notwendigkeit, diese Trasse zu verlassen, die Bahnlinie in günstigere Lagen zu bringen und nur an jenen Abschnitten, wo die Natur normalen Methoden der Eisenbahntrassierung eine Grenze gesetzt hatte, zu den außerordentlichen Konstruktionen zu greifen, welche für die Überschreitung der Alpen unvermeidlich sind. Die Linienführung, die Hellwag seinem Projekte zu Grunde legte, war den Terrainverhältnissen so vollkommen angepaßt, daß sie alle ökonomischen Vorzüge mit der Sicherheit des Betriebes und der leichten Zugänglichkeit der Stationen in sich vereinigte. Nach dem einstimmigen Urteile aller Techniker ist diese Linienführung Hellwags in den engen und steil ansteigenden Tälern der Reuß und des Tessin zu beiden Seiten des großen Gotthardtunnels eine der genialsten Leistungen der Ingenieurbaukunst und epochenmachend in der Geschichte der Alpenbahnen. Um die für eine Adhäsionsbahn noch zulässigen Steigungen in dem viel zu steil sich erhebenden Terrain zu ermöglichen, verstand es Hellwag, durch die Anlage von Kehrtunnels im Innern der die Haupttäler begrenzenden Felsenabhänge die Bahnlinie entsprechend zu verlängern und zu heben. Wir entnehmen dem technischen Berichte, den Hellwag seinem Projekte beilegte, im nachstehenden jenen Teil, der sich auf die Strecke zwischen Wassen und Göschenen bezieht, aus welchem zu ersehen, wie er das Hochgebirge mit seinen Felsenmassen, Schluchten, Wildwässern, Wasserfällen und Lawinengängen bezwang und alle Hindernisse wegräumte, um dieses gigantische Chaos dem Weltverkehr einer großen internationalen Eisenbahn dienstbar zu machen.

Dieser Teil seines Berichtes lautet: „In der Kote 930-94 erreicht die Bahnachse die Station Wassen, nachdem sie den Rohrbach, einen Lawinengang der gefährlichsten Gattung, in einem 300 m langen Tunnel passiert hat. Die Station ist 350 m lang und horizontal; sie liegt an der Poststraße, in gleichem Niveau mit derselben. Wassen ist die letzte Station vor der nördlichen Tunnelportalstation Göschenen, es sind bis zu dieser noch 178 m Höhe zu ersteigen, wozu eine Länge von 7550 m verwendet wird, so daß sich eine mittlere Steigung von 23-60/100 für diese Strecke ergibt. Um diese Länge zu erhalten, muß die Bahn in der rückkehrenden Richtung, aber stets gleichmäßig ansteigend, von der Station Wassen an noch einen Weg von 1700 m beschreiben, ehe sie ihre eigentliche Richtung fortsetzen und die Höhe des Tunnelportals bei Göschenen gewinnen kann. Am Punkte des Richtungswechsels hat die Bahnachse eine Höhenlage von 970 m erstiegen und befindet sich 170 m über dem Wasserspiegel der Reuß und 125 m über ihrem unteren Zuge, welcher im Punkte der größten Annäherung aber

nur 150 m (horizontal) von der oberen entfernt ist. Die Wendung erfolgt auch hier in einer flaschenförmig verengten Kreiskehre, nach deren Beschreibung die Bahn zu ihrem bisherigen Zuge in ziemlich parallele, (horizontal) nur 120 m von dieser entfernte Lage kommt, so daß sich nun auf za. 2 km Länge an der linken Tallehne drei Bahnzüge übereinander befinden, jeder mit dem anderen im vertikalen Sinne gleichmäßig divergierend. Zwischen den beiden unteren liegt der Ort Wassen. An der Station Wassen, wo die Lehne am steilsten ist, nähern sich die drei Linien bis auf 120 m Abstand (horizontal) zwischen der unteren und oberen Linie bei einem Höhenunterschiede von 120 m zwischen beiden. Von der Station Wassen in nördlicher Richtung auslaufend, hat die Bahn zunächst wieder den Entschigtal-Lawinengang mit einem Tunnel von 120 m Länge zu passieren, dann übersetzt sie die Maierenreiß auf einem drei Öffnungen von 30, 40 und 30 m Lichtweite haltenden Viadukte, dessen beide Mittelpfeiler sich 10 bis 18 m hoch auf den Felswänden der Talschlucht aufbauen, während die Landpfeiler nur noch eine Höhe von 6 m erfordern; die Bahnfläche erhält eine Höhe von 80 m über dem Boden dieses Wildwassers. Nun schlingt sich die Bahn, schon in der Kreislinie der Kehrkurve verlaufend, noch weiter 600 m außen an der schroffen Felswand des sogenannten Leggensteins herum, tritt sodann in den Tunnel ein, beschreibt in demselben noch za. 210° Kreisbogen und verläßt das Innere des Berges in gerader, gegen Süden gerichteter Linie. Der Leggensteintunnel ist 1100 m lang und liegt in einem Gefälle von 22°/100. Das Gebirge, welches er durchdringt, ist kompakter, äußerst fester Gneis.“

Und so wie auf dieser Teilstrecke war es Hellwag auf den gesamten Linien der Gotthardbahn von Flüelen bis hinauf zum großen Tunnel und von diesem hinab nach Biasca gelungen, den Kampf mit den Elementen siegreich zu bestehen. Wer heute diese Bahn durchfährt, beugt ehrfurchtsvoll und staunend das Haupt vor dem Genius des großen Meisters.

Der den Plänen über die Ausmittlung der Bahnachse und des Längenprofils beigegebene Kostenvoranschlag war von Hellwag entsprechend der Bedeutung des Werkes und der langen Bauzeit desselben mit dem Aufgebote aller fachmännischen Voraussicht und der großen Erfahrungen, die ihm zur Verfügung standen, ausgearbeitet worden. Dieser Kostenvoranschlag, der sich in der Folge während der Ausführung der Bauten und nach Vollendung derselben in jeder Hinsicht als richtig und genau erwiesen hat, ergab eine bedeutend höhere Bausumme als jene, welche Gerwig für den Bau der Gotthardbahn berechnete und welche bisher die finanzielle Grundlage aller Maßnahmen der Gotthardbahn-Gesellschaft gebildet hatte — eine Grundlage, die nunmehr hinfällig geworden war. Damit war eine schwere finanzielle Krise über das Unternehmen hereingebrochen, deren Lösung große Schwierigkeiten mit sich brachte, da die Verhandlungen mit jenen Faktoren, welche für die Beschaffung der Baukosten aufzukommen hatten, sehr komplizierte waren und Abänderungen von Staatsverträgen (zwischen der Schweiz, Deutschland und Italien) im Gefolge hatten. Eine im Jahre 1877 in Luzern versammelte internationale Konferenz brachte endlich nach vielen Bemühungen die Beseitigung der finanziellen Krise, indem die bisher von Deutschland, Italien und der Schweiz geleisteten Subventionen im Gesamtbetrage von 85 Mill. Franken auf die Summe von 113 Mill. Franken erhöht wurde und die Gotthardbahn-Gesellschaft durch die Vergrößerung ihres Aktienkapitals den weiteren Betrag von 12 Mill. Franken dem Bau zuwendete.

Die Bauten der Gotthardbahn wurden nun nach den Plänen Hellwags weitergeführt und vollendet, so daß der Verkehr auf allen Linien derselben am 23. Mai 1882 eröffnet werden konnte.

Die finanzielle Krise aber, obwohl vollständig behoben, hatte mittlerweile weitgehende persönliche Opfer gefordert. Infolge der Aufregung, welche sich der leitenden Kreise der Gotthardbahn-Gesellschaft bei dem Eintritte der großen finanziellen Schwierigkeiten bemächtigt hatte, glaubte sich die Direktion derselben in vollständiger Verkenntnis des Wirkungskreises des von ihr an die Spitze des Baues berufenen Oberingenieurs berechtigt, den Mangel an Voraussicht, den sie selbst bei der Gründung des großen Unternehmens in finanzieller Hinsicht bekundet hatte, auf die Schultern Hellwags wälzen zu dürfen und ihn dafür verantwortlich zu machen mit dem Vorwurfe: er hätte durch eine „übertrieben hohe“ Kostenberechnung das Unternehmen der Gotthardbahn geschädigt. Nichts war ungerechter als diese leicht-

fertige Beschuldigung! Hellwag hatte nach dem Antritte seines verantwortungsvollen Amtes an Stelle des unausführbaren Projektes seines Vorgängers mit dem Aufgebote aller Kräfte sein neues, den höchsten Anforderungen entsprechendes Projekt ausgearbeitet und an dieses die Aufstellung einer möglichst genauen Berechnung der Baukosten geknüpft. Er hatte dadurch das Unternehmen auf die einzig richtige Grundlage gestellt und eine ausgezeichnete Durchführung desselben in zweifelloser Weise vorbereitet und, wie die Folge lehrte, auch vollständig erreicht — wofür die Gotthardbahn-Gesellschaft ihm in ihrem eigenen Interesse zu Dank und Anerkennung verpflichtet gewesen wäre.

Aber noch eine weitere Beschuldigung erhob die Gesellschaft gegen ihren Oberingenieur, indem sie ihn für Publikationen verantwortlich machte, welche zur Zeit der finanziellen Krise in der „Norddeutschen Allgemeinen Zeitung“, einem einflußreichen Organe der deutschen Regierung, erschienen waren, deren abfällige Kritik allerdings geeignet war, das Unternehmen der Gotthardbahn in finanzieller Hinsicht zu schädigen. Obwohl Hellwag unwiderleglich nachwies, daß er diesen Zeitungsartikeln gänzlich fernstand und von denselben vor ihrer Veröffentlichung keine Kenntnis hatte, erlaubte sich die Verwaltung der Gotthardbahn, gegen ihn drohende Maßnahmen zu ergreifen, die ihn zwingen, behufs Wahrung seiner Rechte an das in seinem Verträge mit der Gesellschaft für den Fall eines Konfliktes vorgesehene Schiedsgericht zu appellieren. Diese Fehde, von Hellwag mit den blanken Waffen der Wahrheit und der Ehre geführt, endete mit dem vollen Siege des großen Mannes.

Wenn es Hellwag infolge dieser Vorkommnisse nicht möglich war, die letzte Hand an die Vollendung der Gotthardbahn zu legen, so ist dieselbe doch vom Entwurfe bis in alle Einzelheiten der Ausführung sein geistiges Eigentum und sein eigenstes Werk. Der Name Hellwag ist mit dem Baue der Gotthardbahn auf das innigste verknüpft, ebenso wie mit dem Baue der Österreichischen Nordwestbahn. Beide Bahnen sind unvergängliche Denkmale seines Ruhmes.

#### *Aus dem Leben Hellwags.*

Hellwag entstammt einer angesehenen Familie im Norden Deutschlands. Er wurde am 18. September 1827 in Eutin, der „Rosenstadt“, im Osten Holsteins, als dritter Sohn des Ober-Regierungsrates Ernst Ludwig Hellwag und seiner Gattin Maria geboren. Sein Vater (geb. 1790, gest. 1862), der das Unterrichtswesen des Großherzogtums leitete, gab seinen Kindern (3 Knaben und 2 Mädchen) die sorgfältigste Erziehung. Im Jahre 1833 wurde der Familie die liebevolle Mutter durch den Tod entzogen. Wilhelm war damals ein sechsjähriger Knabe. In seinem zehnten Lebensjahre, am 6. März 1837, traf ihn der schwere Unfall, sich mit einem Federmesser beim Schnitzen in ein Auge zu stechen, welches später erblindete. Es war staunenswert, daß der frühe Verlust der Sehkraft eines Auges ihn später in seinen Studien, Wirken und Schaffen verhältnismäßig wenig behinderte — eine Folge der hohen Willenskraft, die ihn immer auszeichnete, wie ihm auch stets äußere Ruhe bei innerer Lebendigkeit zu eigen war.

In seinem väterlichen und großväterlichen Hause zu Eutin, in welchem er die goldenen Jahre seiner Jugend lebte, sah der heranwachsende hoffnungsvolle Knabe fast täglich die nahen Freunde seines Großvaters, des Geh. Hofrates Christoph Friedrich Hellwag, den Dichter Johann Heinrich Voß, die Grafen Stollberg, den Maler Tischbein und andere ein- und ausgehen. Dieser Großvater (geb. 1754, gest. 1835), ein angesehener Med.-Doktor und Leibarzt einer holsteinischen Prinzessin, war eine literarisch sehr bedeutende Persönlichkeit, stand unter anderen (durch Vermittlung von Voß, welcher 1862 Professor in Jena geworden war) in literarischem Verkehr mit Goethe, der (wie Voß schreibt) „Hellwags scharfsinnige optische Bemerkungen mit Vergnügen liest und bittet, ihm zu seiner Belehrung mehr dergleichen zu schicken.“

Der junge Hellwag besuchte das Gymnasium in Eutin. Im Jahre 1846, also im Alter von 19 Jahren, beteiligte er sich als Primaner, da er schon früh Lust und Begabung für den Eisenbahnbau bekundete, an dem Nivellement für den Bahnbau Kiel—Lübeck. Im Jahre 1848, als die Erhebung der Elbherzogtümer und ihr heroisches Ringen um die Befreiung vom dänischen Joche anhub, verließ er am 24. März die Schule und ließ sich als Freischärler im Korps des Generals von der Tann anwerben, geriet aber schon am 9. April nach der verlorenen Schlacht bei Ban (unweit Flensburg) in dänische Gefangenschaft. Erst am 17. April

kam die Nachricht nach Eutin, daß der längst Totgeglaubte lebe, jedoch in äußerst harter Gefangenschaft mit vielen anderen Studenten auf der „Dromming Maria“ sitze. Im August durfte er in Kopenhagen Wohnung nehmen und kehrte am 8. September nach Eutin zurück. Schon am 24. dess. Monats bestand er die Abiturientenprüfung und bezog am 19. Oktober die Universität Kiel, um Physikalica zu studieren. Da die kriegsrischen Unruhen wieder ausbrachen, trat er nach Absolvierung des ersten Semesters am 16. März 1849 wieder in die Schleswig-Holsteinische Armee, diesmal als Offiziersaspirant im Pionnierkorps, machte am 22. April die Schlacht bei Kolding mit und war bei der Belagerung von Fridericia im Mai und Juli bei einem Ausfalle der Dänen in äußerster Lebensgefahr, aus der ihn nur die größte Umsicht und Tapferkeit retten konnte. Am 6. Juli 1850 wurde er Sekondeleutnant. Als solcher machte er den Feldzug in Schleswig mit, baute die Lunette und den Brückenkopf bei Missunde und mußte trotz des Sieges auf dem rechten Flügel am Tage der Idstädter Schlacht am 25. Juli, in knapp vorgeschriebener Zeit seine Brücke nach dem Abzuge wieder abbrechen. Am 24. September baute er die Brücke zu Dölve und machte den Sturm auf Friedrichstadt mit. Am 26. März 1851 — da der mit solcher Begeisterung begonnene Krieg keine ausschlaggebenden Erfolge brachte — nahm er seinen Abschied und ging nach München auf die polytechnische Schule, von wo er sich nach Absolvierung seiner Studien im Jahre 1853 zunächst nach Basel begab, um als Ingenieur in die Dienste der Schweizerischen Zentralbahn zu treten. Damit hatte der junge tapfere Mann, nachdem er seiner glühenden Vaterlandsliebe in todesmutiger Weise Genüge getan, den Weg zurück in das praktische Leben gefunden und jene Laufbahn betreten, zu der sein Genius ihn so mächtig hinzog. Durch Reisen nach Frankreich und England behufs Studiums der dortigen großen Eisenbahnanlagen ergänzte er in unermüdlicher Weise seine Erfahrungen und Kenntnisse auf diesem Gebiete.

Wir haben die erfolgreiche Tätigkeit Hellwags bei der Schweizerischen Zentralbahn und im weiteren Verlaufe bei der Franz Josef-Orientbahn (der späteren Südbahn) geschildert, die im Jahre 1862 zu dem Baue der Brennerbahn führte, bei welcher er zum erstenmal sein besonderes Talent für die Trassierung und Ausmittlung von Gebirgsbahnen im schwierigsten Terrain erweisen sollte. Am 23. August desselben Jahres vermählte sich Hellwag mit seiner Cousine Meta Kindt, geb. 1834, Tochter des Ober-Regierungsrates Kindt in Eutin. Die Ehe war eine überaus glückliche, da Meta Hellwag, eine Dame von hohem Geiste war und voll tiefen Gemütes, die mit liebevollem Verständnis ihrem Gatten ein Heim zu bereiten verstand, in welchem er nach des Tages Last, in der Zeit seines anstrengendsten Schaffens, inmitten seiner Familie Ruhe und Erholung fand.

Während des Baues der Brennerbahn wohnte Hellwag mit den Seinen in Innsbruck, wo sich die Bauleitung dieser Bahn befand. Nach der Vollendung derselben — als er Baudirektor der Österreichischen Nordwestbahn geworden war — übersiedelte er im Jahre 1868 nach Wien. Hier erwarb er für seine Familie ein vortreffliches Heim in dem ländlichen Bezirke Hietzing. Der Aufenthalt in Wien gestaltete sich äußerst günstig. Hier hätte Hellwag mit den Seinen für alle Zukunft verbleiben können, da ihm nach der Bauvollendung der Österreichischen Nordwestbahn eine hervorragende Stellung bei derselben vorbehalten wurde.

Aber, so Bedeutendes er bisher vollbracht — er dachte an keinen Stillstand; seine Schaffenskraft verlangte weitere Betätigung. Als sofort nach der Vollendung der Österreichischen Nordwestbahn im Jahre 1874 der Ruf aus der Schweiz ihn erreichte, die Projektierung und die Bauleitung der Gotthardbahn zu übernehmen, ging er ohne Bedenken materieller Art begeistert auf den Antrag ein. Derselbe Feuereifer, der den Jüngling in den Kampf getrieben zur Befreiung seiner Volksgenossen vom fremden Joche, beseelte noch immer den Mann in seinem Streben nach Erreichung der höchsten Ziele, die er sich selbst gesteckt. Die Übersiedlung der Familie nach Zürich erfolgte im Sommer 1875. Hellwag begann mit größter Energie die weitgreifenden technischen Vorarbeiten zur schleunigen Inangriffnahme des gewaltigen Baues. Wir haben in der Beschreibung desselben die ungeheuren Schwierigkeiten geschildert, welche bei der Trassierung und der Ausmittlung der Bahnachse zu lösen waren, und wie es dem genialen Ingenieur gelang, alle Widerstände zu bewältigen. Aber dieser offene und ehrliche Kampf mit den Naturgewalten war es nicht allein, welcher die Kraft Hellwags



in so bedeutendem Maße in Anspruch nahm. Es waren vielmehr die unseligen Folgen jener finanziellen Krise, welche nach Jahren fröhlicher Arbeit Hellwag in den Konflikt drängten mit der ihrer Pflichten nicht bewußten Verwaltung der Gotthardbahn. Dieser Konflikt endete, wie wir berichteten, mit dem vollen Siege Hellwags, dem sich die Gesellschaft der Gotthardbahn beugen mußte.

Im Gefühle der Verantwortlichkeit für sein großes Werk griff Hellwag, der Mann der Tat, während der Krise gar oft zur Feder, die er trefflich führte, wenn es galt, seine Ansichten öffentlich zu vertreten oder ungeeignete Vorschläge zu bekämpfen, durch welche scheinbar eine Verminderung der Baukosten herbeigeführt werden sollte, durch die aber die Gotthardbahn ihrer Bedeutung im großen internationalen Eisenbahnverkehre verlustig worden wäre. Hieher gehört der Vorschlag des Ing. Thommen, die Gotthardbahn nicht als Adhäsionsbahn, sondern zum größten Teile als Zahnradbahn mit Steigungen von 45<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auszuführen; ferner der Antrag des Ing. Pressel, alle Tunnel (mit Ausnahme des großen Tunnels, welcher schon im Bau begriffen war) zunächst nur eingleisig herzustellen und dieselben später, während des ununterbrochenen Betriebes der Bahn auf höchst gewagte Weise zum zweiten Gleise zu erweitern.

Die im Jahre 1882 erschienene umfangreiche Publikation\*) unter dem Titel: „Die Gotthardbahn. Mein Konflikt mit der Verwaltung. Von W. Hellwag, Oberingenieur“, umfaßt sieben Broschüren, welche schon im Jahre 1880 fertig im Drucke vorlagen, aber erst nach dem Ableben Hellwags von seinen Angehörigen in pietätvoller Weise veröffentlicht wurden. Sie enthält alle Details des unserem so hoch über seine Gegner stehenden Helden aufgezwungenen und von ihm siegreich durchgeführten Kampfes.

Hellwag hatte trotz aller Hindernisse der letzten Zeit den Bau der Gotthardbahn mit begeisterter Willenskraft bis nahe an die Grenze der Vollendung gebracht. Er kehrte im Mai 1879 nach Wien zurück, wohin ihm seine Familie im Herbst desselben Jahres folgte. In seinem Tatendrange beteiligte er sich im darauffolgenden Jahre als leitender Ingenieur bei einer Baugesellschaft zur Regulierung der oft aus ihrem Bette tretenden Theiß und Errichtung von Kaibauten in der durch Überschwemmung teilweise zerstörten ungarischen Stadt Szegedin, wobei er auch persönlich eine größere Summe verwendete, die später durch seinen Tod zum großen Teile verloren ging.

Während des Sommers 1881 wurde Hellwag von schwerer Krankheit heimgesucht, einem Folgeübel des Unfalles in seinem zehnten Lebensjahre. Das damals erblindete Auge mußte, da es auch die Sehkraft des anderen sowie das ganze Nervensystem in Mitleidenschaft gezogen, exstirpiert werden. Die Operation verlief günstig und Hellwag erholte sich in Karlsbad recht gut. Er begab sich von da nach Rußland, um daselbst unter schwierigen Umständen und bei großer Kälte eine langwierige Bereisung zur Vorbereitung eines Bahnbaues zu unternehmen, erkrankte jedoch auf dieser Reise und mußte nach seiner Rückkehr in Wien sich sofort zu Bette begeben, welches er leider nicht mehr verlassen sollte. Trotz liebevollster aufopfernder Pflege erlag er in der Nacht vom 4. zum 5. Jänner 1882, kaum 54 Jahre alt, der Brightschen Nierenkrankheit.

Sein Hinscheiden wirkte niederschmetternd auf seine Familie sowie auf die unzählbaren Freunde und Verehrer, die sich der große Mann in seinem segensreichen Dasein erworben. Die Witwe zog mit ihrer Familie in ihre und ihres Gatten Vaterstadt Eutin zurück, wo sie sich der Erziehung und dem Wohle ihrer Kinder widmete, ihnen das Vorbild ihres edlen Vaters tief in die Seele prägend. Sie wurde ihnen am 20. November 1890 durch den Tod entrissen. Von den Kindern, welche zur Zeit des Ablebens ihres Vaters zumeist in zartem jugendlichem Alter standen, ist die Tochter Maria Anna Gattin des Kaufmannes Reepen in Ham-

burg; von den Söhnen ist Gustav Hellwag Postdirektor in Brake, Wilhelm Hellwag Pastor in Kiel, Rudolf Hellwag akademischer Maler und Professor in Karlsruhe, Karl Hellwag Bankbeamter in New York, Hans Hellwag akademischer Maler in München und Fritz Hellwag Redakteur in Berlin.

\* \* \*

Der frühe Tod Hellwags und seine Erlebnisse in der Schweiz — dem Lande, für welches er sein epochales Werk, die Gotthardbahn, genial konstruiert und künstlerisch gestaltet — erweckten tiefstes Mitgefühl für ihn in den technischen Kreisen Wiens, im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, insbesondere unter den Ingenieuren der Österreichischen Nordwestbahn, die der edlen Persönlichkeit ihres unvergeßlichen Baudirektors und Freundes treu ergeben geblieben waren. Sie faßten einhellig den Beschluß, dem Verewigten an seiner letzten Ruhestätte am protestantischen Friedhofe Wiens ein Denkmal (Abb. 2) zu errichten, welches nach dem Entwurfe und unter der Leitung des Verfassers dieser der Erkenntnis und vollen Würdigung des großen Mannes gewidmeten Schrift zur Ausführung gelangte. Das Denkmal\*) trägt die Worte:

Die Freunde — dem Freunde,  
Dem Meister — die Jünger,  
In treuem Gedenken!

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Zusammenlegbare Winkelstützmauer.** Im „Zentralbl. d. Bauverw.“ wird eine Winkelstützmauer aus Eisenbeton beschrieben, welche im Gegensatz zu den bisherigen Ausführungen dieser Art aus einzelnen Stücken bestand, welche abseits von der Baustelle erzeugt und am Bau selbst zusammengelegt wurden. Die betreffende Mauer ist bei einem Bahnhofumbau in Sachsen-Meiningen verwendet worden. Ihre Feldweite beträgt 1,5 m. Jedes Feld ist aus

sechs Wandplatten von 8 cm Stärke, drei Grundplatten von 12 cm Stärke, einem dreieckigen Bock und einer Abdeckplatte zusammengesetzt. Eine Grundschielle wurde an Ort und Stelle vorgestampft. Als besondere Vorteile werden angeführt: die ganz wesentlichen Kostenersparnisse gegenüber einer vollen Mauer, die überaus rasche, bequeme Aufstellung, ein leichter Abbruch für den Fall eines Umbaus und die Möglichkeit, die einzelnen Teile vollständig wieder zu verwenden. Immer häufiger geht man in den letzten Jahren daran, Eisenbetonkonstruktionen aus fertigen Bestandteilen zusammenzusetzen. Nachdem man bisher Plattenbalkenkonstruktionen für Hoch- und Brückenbauten sowie Fachwerkträger auf diese Weise hergestellt hat, ist die Zusammensetzung einer Winkelstützmauer ein recht interessantes Experiment. Die Winkelstützmauer, welche zufolge ihrer technischen und finanziellen Vorzüge gegenüber der vollen Mauer immer häufiger angewendet wird, besteht aus einzelnen Elementen, deren statische Wirksamkeit sehr klar ausgesprochen ist. Eine solche Konstruktion eignet sich besonders zur Herstellung in der oben beschriebenen Bauweise. Wenn man bedenkt, daß Winkelstützmauern insbesondere bei Bahn- und Straßenbauten, also an Orten verwendet werden, welche einen Transport von ferne her gestatten, so erscheint die beschriebene Ausführungsweise besonders empfehlenswert.

Ing. Ernst Schick.



Abb. 2. Grabdenkmal des Baudirektors Wilhelm Hellwag.

Entworfen von Arch. Josef Unger.

### Zur Verwendung von geschweißten Rohren für Hochdruckleitungen.

In den letzten Jahren findet die Verwendung geschweißter Rohre zur Erstellung der Druckleitungen von Wasserkraftanlagen, namentlich bei hohen und höchsten Gefällen, immer weitere Ausdehnung, da sie gegenüber den früher allgemein verwendeten genieteten Rohren Vorteile sowohl wirtschaftlicher als auch technischer Natur aufweisen. Die verschiedenen Gasschweißverfahren sind auch tatsächlich derart vervollkommen, daß Zerreißproben von ausgeführten Schweißungen in der Regel zufriedenstellende Resultate ergeben. In der Praxis nimmt man gewöhnlich für die Schweißnähte bei der statischen Berechnung der Rohre einen Wirkungsgrad von 90% an und unterzieht die fertig geschweißten Rohre vor der Übernahme einer Druckprobe, die in der Regel mit dem 1,5-fachen des der Berechnung zu Grunde liegenden statischen Druckes

\*) Die Pläne des Grabdenkmales wurden auf Verfügung des damaligen Präsidenten des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Oberbaurat Friedrich Schmidt im Jahre 1884 der Vereinsbibliothek einverleibt. (Bibl.-Nr. 4491.)

\*) Verlagsbuchhandlung Benno Schwabe, Basel 1882.

ausgeführt wird. Ist nun auch zweifellos, daß eine z. B. mittels Wassergas ausgeführte Schweißung an und für sich gute Resultate ergibt, so ist doch bei so ausgedehnter Verwendung, wie z. B. für Druckleitungen, in der Vornahme der Schweißungen bloß von Hand aus, selbst bei Ausführung durch allererste Firmen und peinlicher Arbeitskontrolle, keine unbedingte Gewähr für Gleichmäßigkeit der Arbeit gewährleistet. Einen Beleg hierfür bietet der Fall eines Rohrbruches, der sich im abgelaufenen Jahre in einem schweizerischen Wasserkraftwerke ereignete. Durch ein falsches Manöver am Regulator einer Turbine wurde in der Druckleitung ein Wasserschlag hervorgerufen, der etwa das Drei- bis Vierfache des an dieser Stelle normalerweise herrschenden statischen Wasserdruckes betragen haben dürfte und der das Platzen der Längsnaht eines geschweißten Rohres auf ca. 2 m Länge zur Folge hatte. Die Wandstärke des Rohres betrug 25 mm, der innere lichte Durchmesser 1250 mm, die Druckhöhe 365 m. Die Rohre waren seinerzeit von einer bedeutenden reichsdeutschen Firma geliefert worden und standen bereits mehrere Jahre im Betrieb.

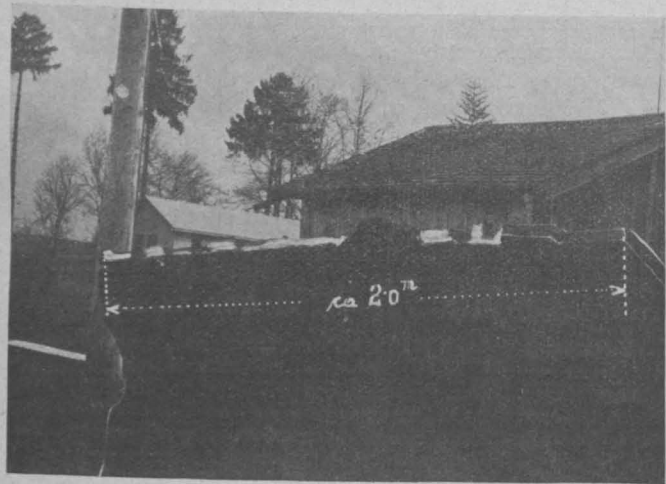


Abb. 1. Teilstück des geplatzen Rohres.

Die bloße Betrachtung der nebenstehenden Abb. 1, auf der ein Teilstück des geplatzen Rohres abgebildet ist, läßt deutlich die Ursache des Bruches erkennen. Die Längsnahten waren überlappt geschweißt; nun zeigte sich, daß entlang der Bruchstelle von etwa 2 m Länge kaum ein Drittel wirklich geschweißt war, während der Rest nur äußerlich „zugeklebt“ war (Abb. 2)

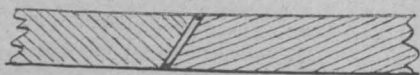


Abb. 2. Mangelhaft ausgeführte Schweißung.

und ganz blanke Stoßflächen aufwies, die mit dem Schweißmaterial gar nicht in Berührung gekommen waren. Die letzteren sind die auf dem Bruchstücke mit weißer Farbe ersichtlich gemachten Teile der Naht. Es ist wohl kaum anzunehmen, daß diese schwache Stelle in den insgesamt 2500 m langen Rohrleitungen die einzige sein wird. Daß die Schweißung „an sich“ gut war, zeigte sich auch hier, denn im Bereiche, wo die Schweißung wirklich erfolgt war, geschah der Bruch nicht längs der Naht, sondern im gesunden Blechmaterial, wie auch aus Abb. 1 ersichtlich ist. Es ist nun ohneweiters einleuchtend, daß ein ganz beträchtlicher Geldaufwand unnütz gemacht wird, wenn die Dimensionierung der Rohre mit  $n$ -facher Sicherheit durch eine derartige mangelhafte Ausführung, die aber bei Handarbeit und bedeutenden Blechstärken unvermeidlich ist, ihre sichere Grundlage verliert. Es empfiehlt sich daher, in ähnlichen Fällen für den gedachten Zweck Rohre zu verwenden, die entweder nahtlos\*) oder zumindest mittels eines maschinellen Schweißverfahrens hergestellt sind, Ausführungsarten, die neuerdings von verschiedenen Firmen Frankreichs und Deutschlands zur Erzeugung von Rohren für Hochdruckleitungen angewendet werden\*\*).

H. F.

## Rundschau.

**Die Wagenbeistellung der österreichischen Staatsbahnen.** Im Bereiche der österreichischen Staatsbahnen, mit Ausnahme der in Galizien und der Bukowina gelegenen Strecken, wurde der Bedarf an Wagen für Lebendes und Approvisionierungsgüter Ende August 1. J. schlank befriedigt; auch die Bedeckung des Wagenbedarfs für die zur Auflieferung gelangenden sonstigen

\*) Rundnähte mögen eher zugelassen werden, da den axial wirkenden Spannungen geringere Bedeutung zukommt.

\*\*) Z. B. Thyssen in Mülheim a. R. für die Druckleitung der Anlage „Forces Motrices de Fully“ (Schweiz), Bouchayer & Viallet in Grenoble (Frankreich). Die letztere Firma stellt Rohre bis 60 m Länge ohne Rundnaht mit einer maschinell geschweißten Längsnaht her. Außerdem richtet sie eben einen Fabrikationszweig neu ein, in welchem Rohre für Druckleitungen auf elektrolytischem Wege — also nahtlos — hergestellt werden sollen.

Zivilgüter konnte im allgemeinen als befriedigend bezeichnet werden. Die Wagenbestellungen der Kohlengruben konnten im Mährisch-Ostrauer Revier seit 23. August, im nordwestböhmischen Braunkohlenrevier am 30. August vollgedeckt werden. Insgesamt wurden im Monat August 1914 im ersteren Revier auf bestellte 29.278 Wagen 25.208, also 86% der Wagen, und im letzteren Revier auf bestellte 66.462 Wagen 52.301, also 79% der Wagen, beigestellt. Die Stände an offenen Güterwagen waren zu jener Zeit günstig, nur die Zufuhr des Leermaterials nach den Bedarfsorten war durch Verkehrsschwierigkeiten, von denen man erwartete, daß sie sich im Laufe der ersten Septembertage wesentlich verringern dürften, noch behindert. An gedeckten Güterwagen konnte mit Rücksicht auf die fortbestehenden Erfordernisse der Militärverwaltung nur eine beschränkte Anzahl für Zivilgüter zur Verfügung gestellt werden. Es war zu erwarten, daß sich jedoch auch in dieser Beziehung anfangs September eine entsprechende Besserung einstellen dürfte. Mitte September wurden die Anforderungen ohne Einschränkungen voll gedeckt. Die Wagenbeistellung für den Kohlenversand bot bezüglich des ersten Drittels des Monats September folgendes günstiges Bild: Im nordwestböhmischen Braunkohlenrevier konnten speziell im Reviere von Teplitz, Brüx und Komotau auf bestellte 33.004 Wagen 28.204, das sind 85%, im Elbogen-Falkenauer Revier auf bestellte 6581 Wagen 6556, das sind 99-69%, beigestellt werden. Für das inländische Steinkohlenrevier wurden im Buschtährad-Kladnoer Revier auf bestellte 5573 Wagen 5345, das sind 95-99%, im Sebatzlar-Schwadowitzer Revier auf bestellte 904 Wagen sämtliche, also 100%, im Mährisch-Ostrauer Revier auf bestellte 11.595 Wagen 11.476, das sind 96% der Anforderung, beigestellt.

**Lokomotivbestellungen in Österreich.** Den Lokomotivfabriken gingen in der zweiten Hälfte September d. J. die definitiven Bestellungen der Staatsbahnverwaltung für das Jahr 1914/15 zu. Sie umfaßten rund 180 Lokomotiven. Der größte Teil davon ist von den Fabriken bereits früher fertiggestellt worden, zum Teil ist auch schon die Ablieferung erfolgt. Außerdem wurde den Fabriken mitgeteilt, daß sie 60 Lokomotiven in Bau nehmen können, ohne daß dafür schon definitive Bestellungen erteilt wurden. Auch die Südbahn hat einige Lokomotiven bestellt, sonst wurden Aufträge von den Privatbahnen nicht erteilt.

**Staatliche Brückenbaubestellungen.** Die Staatsbahnverwaltung hat den Brückenbauanstalten größere Aufträge überwiesen. Die gegenwärtig in Arbeit befindlichen, noch nicht zur Ablieferung gelangten eisernen Brücken- und Hochbaukonstruktionen haben einen Vergebungswert von 4-3 Mill. Kronen. Für die nächste Zeit stehen noch weitere staatliche Bestellungen von eisernen Brückenkonstruktionen im ungefähren Gesamtbetrage von 2-3 Mill. Kronen bevor.

**Abschluß der Schienenlieferungen für die österr. Staatsbahnen.** Die seit März 1. J. geführten und wegen aufgetauchter Schwierigkeiten Mitte Juli abgebrochenen Verhandlungen zwecks Erneuerung des mit Ende dieses Jahres ablaufenden Schienenlieferungsvertrages sind nunmehr nach Wiederaufnahme derselben zum Abschlusse gelangt. Der neue Vertrag läuft bis Ende 1917. Der Staatsbahnverwaltung ist es gelungen, sich durch Festsetzung neuer technischer Bestimmungen über die Beschaffenheit des zu liefernden Stahles sowie durch Verschärfung der Erprobungsnormen bei der Materialübernahme ein besonders widerstandsfähiges Material zu sichern. Auch ein Preisnachlaß von K 1-50 pro Tonne der im Jahre 1915 zur Ablieferung gelangenden Schienen wurde erzielt. Der Preis pro Tonne stellt sich demnach für das normale Profil für 1915 auf K 175, für 1916 und 1917 auf K 176-50, für das schwere Profil auf K 173, bezw. auf K 174-50. Da der durchschnittliche Jahresbedarf an Schienen ca. 50.000 t beträgt, stellt sich der Wert der jährlichen Gesamtlieferung auf 9 Mill. Kronen. In letzter Zeit gelangte seitens der Staatsbahnverwaltung auch das Kleisenmaterial in einer Jahresmenge von 5000 t zum Gesamtpreise von 2 Mill. Kronen zur Vergebung.

**Die italienischen Staatsbahnen im Jahre 1912/13.** Die Gesamteinnahmen beliefen sich auf L 595,985.000 gegen L 567,070.000 im Vorjahre, sie haben also eine Zunahme von L 28,915.000 erfahren, wovon etwa 16 Mill. auf die Reisenden und 10 Mill. auf die Güter entfallen. Die Ausgaben beliefen sich auf L 676,678.000 gegen L 547,760.000 im Vorjahre, sie sind also um L 28,918.000, das heißt fast um die gleiche Summe wie die Einnahmen, gestiegen. Der Überschuß beträgt L 19,307.000 gegen L 19,310.000 im Vorjahre. Die Kohlentenerung hat im Berichtsjahre eine Mehrausgabe von L 19,500.000 veranlaßt. Ohne diesen Umstand hätte die Bahnverwaltung die angeschlagene Summe von 38 Mill. an den Schatz abführen können, auch ohne auf die Rücklage zurückzugreifen. Aber mit Rücksicht auf die Lasten, die dem Bahnbetrieb aus der Besserstellung des Personals erwachsen, beschloß die Verwaltung, der Rücklage nur L 3,850.000 zu entnehmen gegen L 7,500.000 und L 11,500.000 in den beiden Vorjahren. Nach Zuschlag der eventuellen Einnahmen steigt dann die Summe, die an den Schatz abgeführt werden kann, auf L 27,000.000. Diese ist ungefähr der des Vorjahres gleich. Die eigentlichen Betriebsausgaben beliefen sich auf L 461,752.000, darin sind enthalten L 33,563.000 für Lohnerhöhung nach dem letzten Personalgesetz sowie L 19,561.000 für höhere Kohlenpreise. Die Ergänzungsausgaben beliefen sich



auf L 87,737.000, worin L 4,887.000 für den Rollmaterialfabriken zurück-  
erstattete Abzüge und 73 Mill. für Verzinsung und Tilgung der vom Schatze  
für Rollmaterialanschaffung vorgeschossenen Summen enthalten sind. Die aus-  
nahmsweisen Ausgaben, darunter die Entschädigungen für das durch das Erd-  
beben betroffene Personal, haben sich im Berichtsjahre auf L 25,745.000, im  
vorhergegangenen auf L 15,800.000 belaufen. V.

**Vorkonzessionen.** Das Eisenbahnministerium hat der Stadtgemeinde  
Jauernig in Schlesien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten  
für eine Lokalbahn von der Station Jauernig der k. k. Staatsbahnen bis zur  
Reichsgrenze bei Weißwasser in der Richtung gegen Reichenstein auf ein  
weiteres Jahr verlängert. — Das Eisenbahnministerium hat der Gemeinde  
Volosca-Abbazia im Vereine mit der Gemeinde Veprinaz und der Kur-  
kommission in Abbazia die Bewilligung zur Vornahme technischer Vor-  
arbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende, als Schwebebahn  
herzustellende Bahn niederer Ordnung von einem geeigneten, nächst dem  
Stephanie-Schutzhaus am Monte Maggiore-Sattel gelegenen Punkt zu dem mit  
1309 m kotierten Punkte des Monte Maggiore-Massivs im Sinne der be-  
stehenden Normen auf die Dauer eines Jahres erteilt. V.

**Bau einer elektrischen Straßenbahn in Karlsbad.** Das Stadtverordneten-  
kollegium hat kürzlich einen Beschluß gefaßt, der nicht nur für die Be-  
völkerung Karlsbads, sondern auch für die Kurgäste der Badestadt von  
Interesse ist: die Frage der Errichtung einer elektrischen Bahn in Karlsbad,  
welche seit 25 Jahren Gegenstand lebhaftester Erörterungen ist, wurde end-  
gültig dadurch erledigt, daß der Bau vom Buschtährader Bahnhof bis zum  
Kaiserpark beschlossen wurde und eine Fortsetzung in die Umgebung  
später erfolgen soll. In diesem Herbst soll mit dem Bau der Teilstrecke  
Buschtährader Bahnhof-Neubad begonnen werden. Das hiezu notwendige  
Kapital von K 1,400.000 wird die Gemeinde zur Verfügung stellen und es  
soll die eventuelle Vergebung der elektrischen Bahn an ein Konsortium einem  
späteren Beschlusse vorbehalten werden. Der Stadtrat hatte vorgeschlagen,  
die Bahn im Herbste bereits bis zum Theater zu bauen, und stimmte daher  
aus prinzipiellen Gründen gegen die Linie bis zum Neubad. Die Besitzer der  
größten Hotels stimmten ganz gegen das Projekt der elektrischen Bahn, da  
sie darin eine ungünstige Beeinflussung des Hotelwesens erblickten, weil die  
Errichtung von Konkurrenzunternehmungen außerhalb Karlsbads zu be-  
fürchten ist. V.

**Ventilhebelsteuerung.** Eine neue Ventilsteuerung ist eben im Deutschen  
Reiche patentiert worden. Sie gehört zu denjenigen Ventilsteuerungen, welche  
konachsal und parallel zur Zylinderachse liegende Ventilschrauben besitzen,  
zwischen denen ein Schwinghebel angeordnet ist, der von einem zweiten  
Schwinghebel bewegt wird. Dieser Schwinghebel ist als Wälzhebel ausgebildet,  
wodurch man eine Wälzhebelsteuerung von der Einfachheit der bekannten  
Schwinghebelsteuerung mit gleicher Ventilschraubenanordnung, aber ohne deren  
Nachteile erhält. Letztere bestehen darin, daß bereits geringe Abweichungen  
der Lage der Steuerhebelrehpunkte erheblichen Einfluß auf den Steuerungs-  
vorgang ergeben. Die Anordnung kann so getroffen werden, daß der zwischen  
die einander gegenüberliegenden Enden der Ventilschrauben der beiden Ein-  
und Auslaßorgane greifende, zweiarmlige Wälzhebel mit dem anderen Arme  
zwischen die beiden sich daran abwälzenden Arme des zweiten zweiarmligen  
Wälzhebels greift, der seine Schwingbewegung von einem äußeren Steuerorgan  
erhält. Die Spindeln der Ein- oder Auslaßorgane besitzen kugelig abgerundete  
Enden und stehen, gleichmäßig angeordnet, einander gegenüber. Zwischen die  
beiden Enden greift der mit seinem Ende sich auf ihnen abwälzende Arm  
des zuerst erwähnten zweiarmligen Wälzhebels mit ortsfester Drehachse. Der  
obere Arm dieses zweiarmligen Wälzhebels tritt zwischen die Arme des  
zweiten, um die ortsfeste Achse schwingbaren und von einem äußeren Steuer-  
organ angetriebenen, zweiarmligen Wälzhebels, dessen Wälzflächen innen an  
den Armen einander gegenüber angeordnet sind. Während der Abwälzung  
nimmt der Hebelarm des zweierwähnten zweiarmligen Hebels zu, der Hebel-  
arm des ersterwähnten zweiarmligen Wälzhebels ab. Dadurch wird die langsam  
beginnende Öffnungsbewegung sehr bald beschleunigt und umgekehrt die an-  
fänglich schnelle Schließbewegung gegen Ende derselben allmählich verzögert,  
während die ganze Öffnungs- und Schließbewegung rasch erfolgt. Diese  
Steuerung des Dipl.-Ing. Erich Schweter in Bad Ems ist besonders für  
Ventilokomotiven gedacht, die bei billigster Herstellung wirtschaftlich arbeiten.  
Ihre Verwendung bei Gleichstromlokomotiven und Gleichstromlokomobilen  
für Industriebahnen hat sehr zufriedenstellende Resultate ergeben.

*Technische Ztg.-Korr.*

**Siederohrdrichtmaschine.** Die früheren Siederohrdrichtmaschinen, nament-  
lich für Lokomotiven, Schiffskessel usw., hatten keinen festen Halt in der  
Arbeitslage, so daß die mit ihnen hergestellten Aufweitungen mehr oder  
weniger trichterförmig ausfielen und man erhebliche Aufweitungen vornehmen  
mußte, um Dichtheit zu erzielen. Es dauerte infolgedessen nicht lange und es  
waren nur wenige Nachdichtungen möglich, bis die Rohrwandlöcher aus-  
gewachsen werden mußten. Dieser Übelstand ist bei der neuen Siederohrdrich-  
maschine Patent Kuntze, welche von der Firma Richard Lüders,  
Görlitz, vertrieben wird, beseitigt. Bei ihr ist der bisher übliche Stelling  
durch eine beim Arbeiten auf der Stirnfläche der Siederöhre unverrückbar

fest auf Kugellagern sitzende Druckplatte ersetzt, die ein durchaus zentrisches  
Arbeiten der Druckrollen ermöglicht. Dadurch ist das Beschädigen der Rohre  
durch trichterförmiges Aufweiten beseitigt. Es genügt bereits geringes Auf-  
weiten zur vollständigen Dichtung, so daß mit dieser Dichtmaschine vier-  
bis fünfmal so oft nachgewalzt und nachgedichtet werden kann wie bisher.  
Außerdem ist die Dichtmaschine Patent Kuntze noch mit einer Vorrichtung  
zum Anwalzen der eisernen Rohrschulter gegen die Rohrwand auf der Kessel-  
seite versehen, wodurch ein enger Abschluß der Rohre an die Rohrwand  
stattfindet und das Eindringen und Festsetzen von Kesselstein zwischen den  
Rohrdichtflächen an der Rohrwand verhindert wird. Bei der neuen Dicht-  
maschine wird das Rollengehäuse direkt nach rechts oder links gedreht,  
wodurch ein drei- bis viermal so schnelles Arbeiten erreicht wird wie bei  
den früheren Dichtmaschinen, bei denen der Dorn die Druckrollen und diese  
erst die Rollengehäuse drehen. Das Entstehen von unrunder Löchern ist bei  
der Verwendung der neuen Dichtmaschine nahezu ausgeschlossen, weil es stets  
nur geringer Aufweitungen bei der Nachdichtung bedarf. Die mit der neuen  
Maschine gedichteten Rohre halten besser und länger dicht. Plötzlich ein-  
tretendes, hartnäckiges Lecken kommt nicht mehr vor, so daß die bisher oft  
vorkommenden, sofortigen Außerbetriebsetzungen von Lokomotiven und Dampf-  
kesseln wegen Undichtheiten der Siederöhre vermieden werden. Die Siede-  
rohrdefekte, die dadurch verursachten Betriebsstörungen und die Kosten zu  
deren Beseitigung werden auf ein Drittel und mehr vermindert. Außerdem  
halten die Rohre und Rohrwände vier- bis fünfmal solange, weil die Auf-  
weitungen beim jedesmaligen Nachwalzen sehr gering sind.

*Technische Ztg.-Korr.*

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag  
der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. November 1914**  
öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des  
k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser  
Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**13. Vorrichtung zur Vorwärmung von Dampfkesselspeisewasser,** bei  
welcher das von einem Injektor aus zugeleitete Speisewasser durch eine Düse  
strömt, die von einer mit dem Dampfdom und durch eine Rohrschlange mit  
dem eigentlichen Kesselraum verbundenen Vorwärmekammer umschlossen ist:  
Der Injektorhebel ist mit dem Ende eines Armes verbunden, dessen anderes  
Ende einen Schlitz besitzt, in dem das Ende des Drehhebels eines der Dampf-  
leitung zur Vorwärmekammer beherrschenden Ventiles so gelagert ist, daß das  
Ventil dem Injektor gegenüber jeweilig nacheilend betätigt wird. — George  
Bicher, James B. Hunter, John Hagermann und George J. Jacobi,  
Hamilton, V. St. A. Ang. 18. 12. 1912.

**13. Verfahren und Vorrichtung zur Ausnützung der Schlackenwärme:**  
Die erstarrende Schlacke gibt ihre Wärme an in hohlen Wandungen des Be-  
hälters kreisendes Wasser ab, das mit so hohem Druck durch die hohlen  
Wandungen hindurchströmt, daß die Dampfbildung in den Schlackentaschen  
verhindert wird. Die in den Hohlräumen der Schlackenbehälter erforderliche  
Strömungsgeschwindigkeit wird durch Einbau von Zungen und Stegen be-  
stimmt. — Karl Semmler, Wiesbaden. Ang. 19. 9. 1913.

**14. Regelungsverfahren für Dampfmaschinen mit Gegendruck und Re-  
gelung des Auslasses:** Die Auslaßsteuerung wird vom Regler der Einlaßsteuerung  
derart beeinflusst, daß die Vor-, bezw. Nachausströmung stets dann ein-  
geleitet wird, wenn die Expansions-, bezw. Kompressionslinie die Gegendruck-  
linie schneidet. — Aktien-Gesellschaft Görlitzer Maschinen-  
bau-Anstalt u. Eisengießerei, Görlitz. Ang. 12. 3. 1913.

**18. Verfahren zur Herstellung von hochwertigem Stahl und hoch-  
prozentiger Phosphorschlacke aus Roheisen mit hohem Siliziumgehalt nach  
dem Roheisenprozeß,** wobei das Eisen im Ofen verbleibt und zwei Vorschlacken  
nacheinander gebildet und abgezogen werden: Es wird im basischen Ofen ge-  
arbeitet und als erste Schlacke wird eine saure Schlacke gebildet, die den  
größten Teil des Siliziums aufnimmt und nur Spuren von Phosphorsäure  
enthält, worauf die Charge in bekannter Weise zur Bildung von Phosphat-  
schlacke behandelt wird. — Deutsch-Luxemburgische Berg-  
werks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum. Ang. 9. 12. 1913.

**18. Verfahren zum Verdichten von gegossenen, noch nicht erstarrten  
Stahl- oder anderen Metallblöcken:** Der Block wird sowohl durch einen achsial  
ausgeübten Druck in der Längsrichtung unter Freilassung des Kopfes als auch  
durch einen zweiten besonderen, von ersterem unabhängigen Druck, durch  
Verschieben der mehrteiligen Gießform in einer verjüngten Mantelform von  
seinem Umfange nach der Mitte zu gepreßt, wobei die voneinander unab-  
hängigen Druckwirkungen durch die Benützung zweier voneinander unab-  
hängiger Preßstempel, von denen der eine den Block in eine sich nach oben  
zu verjüngende Gießform hineinpreßt, während der andere die Verschiebung  
der Gießform bewirkt, zur Ausführung gelangen. — Barthold Gerdau,  
Düsseldorf. Ang. 20. 9. 1912.

**18. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von stabförmigen Metall-  
gegenständen, wie Schienen oder dgl., bei welchen der heiß gemachte Gegen-**

stand aufeinanderfolgend verschieden tief in Härtebäder getaucht wird: Erst wird der Kopf der Schiene durch ein Ölbad und hierauf gleichzeitig der Schienenkopf durch ein Wasserbad und der Steg durch ein Ölbad geführt. — James Calathan Russell, Pittsburg. Ang. 22. 5. 1911.

18. **Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung lunkerfreier Flußeisen- oder Flußstahlblöcke unter Schlitzung der Blöcke in der Längsrichtung:** Die Rohblöcke werden zur Verhinderung des Abfallputzens und zur Erleichterung der Entlunkerung so gestellt, daß das dicke Ende dem eindringenden Messer zugekehrt ist. — Fritz Schruff, Bobrek (Pr.-Schlesien). Ang. 16. 1. 1914.

36. **Dampfwarmwasserheizkörper** nach Patent Nr. 49.436, bei dem ein Heizglied mit Umlaufgliedern in Verbindung steht: Im Innern des Heizgliedes ist ein bis ins kälteste Wasser hinabreichendes Doppelrohrsystem angeordnet, in dessen unten offenen, oben geschlossenen Ringraum zwischen den beiden Rohren des Systems der Dampf einströmt, so daß selbst bei geringstem Füllungsgrad durch Erwärmung des Wassers im Oberteil des Innenrohres das Nachströmen kälteren Wassers von unten im Verein mit den heißen Innenflächen des Doppelrohrsystems ein zwangsweiser, wesentlich erhöhter und über das ganze Heizglied sich erstreckender Kreislauf erzielt wird. — Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft (vorm. Ruston, Brown & Ringhoffer) in Prag, Königgrätz und Adamsthal. Ang. 6. 11. 1913 als Zusatz zu Pat. Nr. 49.436.

37. **Knotenpunktverbindung bei Fachwerkträgern mit hölzernen Druckstreben und eisernen Zugstangen:** Die Druckstreben sitzen auf von Zugstangen unterfangenen Einlagestücken, welche sich auf Hirnholzflächen von Einschnitten in den Gurtbalken stützen, so daß eine Beanspruchung des Gurtholzes durch senkrecht zur Faserrichtung wirkende Kräfte möglichst vermieden wird. — Philipp Stephan, Düsseldorf, und Edmund Kolb, Wien. Ang. 18. 11. 1912.

42. **Vorrichtung zum Messen der Geschwindigkeit von Luftfahrzeugen,** bei der ein feststehendes Objekt am Boden nacheinander durch zwei Visiere anvisiert und die zwischen diesen beiden Visuren liegende Zeit gemessen wird: Das eine Visier ist an einer Höhenskala verschiebbar, die so geteilt ist, daß das Produkt aus der Tangente des Bezugswinkels und der Höhe konstant ist, während das andere Visier feststeht, so daß nach Einstellung des einen Visiers entsprechend der Flughöhe aus der gemessenen Zeit unmittelbar die Geschwindigkeit bestimmt werden kann. — Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H., Kiel. Ang. 12. 10. 1913; Prior. 12. 10. 1912 (Deutsches Reich).

42. **Meßtischtachymeter mit selbsttätiger Angabe der Höhen und Entfernungen,** gekennzeichnet durch zwei voneinander abhängig verschwenkbare und in ihrem wagrechten Abstand gegeneinander verstellbare Theodoliten, deren Achsen miteinander einen kleinen Winkel einschließen und von denen der eine in einer lotrechten Ebene verschwenkbar in einem am Meßtisch in verschiedenen Horizontallagen ein- und feststellbaren Rahmen gelagert und mit einem achsialen Stellarme ausgestattet ist, während der andere Theodolit auf einer, längs eines wagrechten, mit Maßstab versehenen Distanzarmes des Rahmens verschiebbaren und lose drehbaren Hülse befestigt ist, welche an dem mit verschiedenen Maßstäben ausgestatteten Stellbogen zwei Stellarme einstellbar befestigt trägt, die längs des achsialen Stellarmes des am Meßtisch gelagerten Theodoliten verschiebbar sind und die lotrecht aufgehängte, parallel zu sich selbst verschiebbare Höhenmeßplatte sowie den Pikiernadelträger betätigen. — Peter Matasić, Brünn-Königsfeld. Ang. 24. 11. 1913.

42. **Für das Abwerfen von Geschossen aus Luftfahrzeugen bestimmte Zielvorrichtung,** bei der der Vorhaltwinkel aus der Höhe und der Passierzeit eines Hilfszieles durch einen bestimmten Gesichtswinkel und mittels einer Dioptrienvorrichtung an einer Kurventafel eingestellt wird, die ihn als Funktion der Höhe und der Passierzeit angibt: Die Kurventafel ist auf einer Trommel angebracht, welche mit einem ein verschiebbares Fadenkreuz tragenden Lineal derart verbunden ist, daß das Lineal an die vor der Zeitmessung ermittelte Höhenlinie angelegt werden kann. — Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H., Kiel. Ang. 20. 1. 1913; Prior. 26. 8. 1912 (Deutsches Reich).

42. **Visiervorrichtung für Geschoßabwurfvorrichtungen von Luftfahrzeugen:** Der die Führung für die dem Wurfwinkel entsprechend einstellbare Visierstange bildende Teil ist in an sich bekannter Weise um eine aufrechte Achse (Achse des Zapfens) in seitlicher Richtung drehbar und außerdem ist noch eine Einrichtung vorgesehen, die es ermöglicht, die Visierlinie gegenüber der Visierstange in seitlicher Richtung zu verstellen. — Fried. Krupp A. k. - G. es., Essen-Ruhr. Ang. 9. 1. 1914; Prior. 24. 1. 1913 (Deutsches Reich).

46. **Wasserkühler für Verbrennungskraftmaschinen,** bestehend aus Röhren von gewalztem Metallblech: Der Querschnitt der Röhren bildet ein Dreieck, dessen eine Seite konvex und dessen zwei andere Seiten konkav gewölbt sind, so daß die konvexe Seite einer Röhre in die durch die konkaven Seiten der benachbarten Röhren gebildete Höhlung paßt, um zwischen den Röhren krummlinige Kanäle von gleicher Breite für das zu kühlende Wasser bilden zu können. — Jean Gallay, Genf. Ang. 10. 2. 1913.

46. **Kolben für Verbrennungskraftmaschinen:** In seinem Innern sind ein oder mehrere geschlossene Hohlräume vorgesehen, die vom Kolbenboden

und einem großen Teil der Mantelfläche gemeinsam und unmittelbar begrenzt und ganz oder teilweise mit Kühlflüssigkeit ausgefüllt sind, die infolge der hin und her gehenden Bewegung des Kolbens in lebhaftige Bewegung versetzt wird. — Hugo Junkers, Aachen. Ang. 27. 11. 1912; Prior. 4. 12. 1911 (Frankreich).

47. **Bogenförmiger Zahn für Stirn- und Kegelräder:** Er ist derart ausgebildet, daß die Flankenflächen der Zähne der zugehörigen Zahnstange oder des zugehörigen Plankegelrades die Form von Ausschnitten aus Kegelmanteln besitzen. — Paul Böttcher, Groß-Flottbeck b. Hamburg. Ang. 18. 6. 1913.

47. **Luftisolierung für Dampfleitungsrohre, Flanschenverbindungen, Dampfzylinder oder dgl.:** Die Tragringe für die das Rohr umkleidenden Schutzmäntel bestehen aus zickzackförmig gebogenen, hochkant stehenden Blechstreifen. — Robert Lampert, Breslau. Ang. 31. 1. 1914; Prior. 31. 1. 1913 (Deutsches Reich).

49. **Vorrichtung zum Einspritzen von flüssigem Brennstoff für Sauerstoff-Gebläsebrenner** mit in eine Brennstoffkammer und in einen Vergaserraum geteiltem Behälter: Aus der Brennstoffkammer wird flüssiger Brennstoff mittels einer Spritze in den mit porösen Körpern gefüllten Vergaserraum eingespritzt, zum Zwecke, diesen Körpern stets frischen Brennstoff in geringen zerstäubten Mengen zuzuführen und dadurch eine raschere Vergasung sowie eine längere Betriebsdauer herbeizuführen. — Licht-Industrie-Gesellschaft m. b. H., Wien. Ang. 2. 10. 1913; Prior. 17. 3. 1913 (Deutsches Reich).

77. **Lenkeinrichtung für Flugzeuge mit nebeneinander befindlichen Sitzen, zur Ermöglichung der Steuerung von jedem Sitz aus:** Die übliche aufrechte, nach vorne und hinten schwenkbare, mit drehbar aufgesetztem Lenk- oder Lenkstange ist seitlich schwenk- und feststellbar, um sie nach Belieben vor dem einen oder anderen Sitz einstellen zu können. — Glenn Hammond Curtiss, Hammondsport (V. St. A.). Ang. 19. 8. 1912; Prior. 22. 8. 1911 (V. St. A.).

85. **Verfahren zur Enthärtung und Reinigung von Wasser,** gekennzeichnet durch die Verwendung von Alkali- und Schwermetallsalzen der Eisensäuren als Zusatz zu dem zu reinigenden Wasser oder Filtrier- oder Kontaktmaterial. — Anton Gawalowski, Raitz bei Brünn, und Julius Overhoff, Wien. Ang. 5. 3. 1912.

85. **Klärbecken für die Abwasserreinigung** mit konzentrisch zueinander liegenden Klärabteilungen mit darunterliegendem gemeinsamem Schlammraum: Die Klärabteilungen bilden mit der inneren Klärabteilung eine fortlaufende Umlaufspirale und die spiralförmigen Trennungswände sind in schräg aufsteigenden Böden mit Schlitzen versehen, durch die die Sinkstoffe in den zentralen Schlammraum abrutschen können. — Eugen Seubert, München. Ang. 11. 11. 1912; Prior. 26. 9. 1912 und 6. 4. 1912 (Deutsches Reich).

85. **Verfahren zum Entkarbonisieren von Wasser, insbesondere für Brauereizwecke:** Man erhitzt das Wasser einige Zeit auf eine oberhalb oder unterhalb der Siedetemperatur des Wassers gelegene Temperatur und führt darauf eine möglichst plötzliche Druckentlastung herbei. Gemäß einer Variante des Verfahrens kann das Wasser auf eine bestimmte Temperatur erhitzt und durch mechanische Mittel auf einen höheren Druck gebracht werden, als der Temperatur des erhitzten Wassers entspricht, worauf man die Druckentlastung durch Herbeiführung eines entsprechend tiefen Unterdruckes bewirkt, oder man kann das Wasser durch mechanische Mittel einem höheren Druck aussetzen, es von außen auf eine diesem Druck entsprechende oder darunterliegende Temperatur erhitzen und hierauf die Druckentlastung bewirken. — Karl Schrempf, Karlsruhe (Baden). Ang. 3. 2. 1914.

87. **Schraubenschlüssel:** Der in eine Ausnehmung des beweglichen Kopfendes eingreifende Ansatz der beweglichen Backe wird zwischen zwei Federn in einer mittleren Lage derart gehalten, daß sich die bewegliche Backe in zwei einander entgegengesetzten Richtungen auf dem beweglichen Kopfteil verschieben läßt. — Karl F. Youngquist und Karl G. Youngquist, Portland (Oregon, V. St. A.). Ang. 2. 12. 1912.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

14.566 **Die Dimensionierung des Tunnelmauerwerkes.** Von Ing. A. Bierbaumer. 102 S. mit 42 Abb. (24×19 cm). Leipzig und Berlin 1913, Wilhelm Engelmann (Preis M 5.60).

Der Verfasser, Inspektor der österr. Staatsbahnen, war bei der Ausmauerung der Tunnel der Tauernbahn beschäftigt. Die Lösung dieser Aufgabe veranlaßte ihn, die bisherigen literarischen Arbeiten darüber zu studieren und in dem vorliegenden Buche die Frage gründlich zu erörtern, da ihn die bisherigen Lösungen nicht ganz befriedigen konnten. Der Verfasser hat die Frage des Tunneldruckes sehr eingehend und wissenschaftlich besprochen, die Formeln über die Druckfestigkeit des Mauerwerkes den Versuchen des II. Österr. Gwölbeausschusses angepaßt, die Ausgestaltung der Querschnittsform der Tunnelmauerung den Gesetzen der Statik gemäß bestimmt und anlässlich der Kontroverse Brandau und Heim bezüglich der tiefliegenden Alpentunnels eine vermittelnde Stellung eingenommen. Für die Tunnelingenieure bietet das Buch viel Lesenswertes und kann warm empfohlen werden. Thullie.



## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen, Vermischtes.

**Kongresse und Versammlungen.** Das Aktionskomitee für den Internationalen Ingenieurkongreß San Francisco 1915 teilt in einem Rundschreiben mit, daß alle von verschiedenen Seiten verbreiteten Nachrichten, wonach der Kongreß infolge des europäischen Krieges abgesagt wurde, unzutreffend sind und daß der Kongreß zu dem vom Anbeginne an festgesetzten Termine, das ist vom 20. bis 25. September 1915, abgehalten werden wird. Der Hauptausschuß der fünf großen nationalen technischen Vereinigungen, unter deren Auspizien der Kongreß stattfinden wird (American Society of Civil Engineers, American Institute of Mining Engineers, The American Society of Mechanical Engineers, American Institute of Electrical Engineers, The Society of Naval Architects and Marine Engineers), ist jüngst zu einer Sitzung zusammengetreten, um sich mit der Frage zu beschäftigen, ob in Anbetracht der gegenwärtig in Europa sich vollziehenden Ereignisse die Abhaltung des Kongresses tunlich erscheint, bzw. ob die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges des Kongresses vorliegt. Die Beratungen haben das Ergebnis gezeigt, daß sich jede der fünf Körperschaften kräftig dafür einsetzen wird, die Abhaltung des Kongresses zu fördern und zu verbürgen. Das Aktionskomitee ist gegenwärtig intensiv mit den Vorarbeiten, die bereits ziemlich weit vorgeschritten sind, beschäftigt. Es hat auch schon eine große Anzahl von Berichten zu den auf der Tagesordnung des Kongresses stehenden Beratungsgegenständen aus allen Ländern der Erde, darunter auch von solchen die gegenwärtig sich im Kriegszustande befinden, erhalten. Diese Berichte werden in Druck gelegt und sodann zeitgerecht versendet werden, so daß die Verhandlungen des Kongresses ein internationales Gepräge haben werden. Das nähere Programm über den Kongreß ist gegenwärtig in Ausarbeitung begriffen und kann sodann vom Sekretär des Kongresses (Anschrift: The Secretary of the International Engineering Congress, in the Foxcroft Building, San Francisco, California) bezogen werden.

**Ausstellungen.** Die für das Jahr 1915 aus Anlaß des 200jährigen Stadtjubiläums in Karlsruhe geplante Badische Jubiläumsausstellung ist zufolge eines Beschlusses des Hauptausschusses auf das Jahr 1916 verschoben worden.

**Weltausstellung San Francisco.** Wie bereits seinerzeit gemeldet, hat Österreich seine Zusage zur Beteiligung an der Weltausstellung in San Francisco zurückgezogen, da die Ausstellung trotz des Krieges nicht verschoben wurde und eine Reihe wichtiger europäischer Industriestaaten gleichfalls von einer Beschickung absehen. Neuerdings bemühen sich Ausstellungsagenten, österreichische Firmen zu veranlassen, in San Francisco auszustellen. Abgesehen von den großen Kosten einer Privatausstellung ist davon auch aus dem Grunde abzuraten, da derartige private Abteilungen meist der Tummelplatz minderwertiger Basarware sind und dadurch ein völlig unzutreffendes Bild der österreichischen Industrie bieten. Die Handels- und Gewerbetkammer in Wien rät daher, von einer privaten Beteiligung in San Francisco abzusehen, da eine solche die Gefahr in sich birgt, die heimische Industrie in schlechten Ruf zu bringen.

**Vermischtes.** Herrn Oberbaurat Ing. Dr. Karl Kinzer ist folgendes Schreiben zugekommen:

„Athen, 1. Oktober 1914.

In den schweren Zeiten, die gegenwärtig auf dem deutschen Volke lasten, fühle ich mit vielen Griechen, welche während ihrer Studienzeit deutsche Kultur und Sinnesart kennen und schätzen gelernt haben, in Dankbarkeit für die in Deutschland erhaltene wissenschaftliche und allgemeine Förderung, das Bedürfnis, den Freunden und Lehrern in Deutschland meine warme Sympathie auszudrücken.

Die einmütige und opferwillige Erhebung des deutschen Volkes, das Zusammenstehen aller Parteien und Klassen ohne Unterschied von Stellung und Rang, sein heldenmütiges Verhalten, die an den Tag gelegte opferwillige Fürsorge für alle vom Kriege direkt oder indirekt Betroffenen und nicht minder die gerade bei diesem Anlasse zutage getretene erstaunliche wirtschaftliche Stärke Deutschlands rufen volle Bewunderung hervor.

Ich empfinde daher um so mehr das Bedürfnis, mein tiefstes Bedauern auszusprechen über Berichte von Vorkommnissen, welche mit der ganzen Art des deutschen Volkes und seinem Ehrgefühl nicht im Einklange stehen können. Wer das Glück gehabt hat, deutsches Wesen in Wahrheit kennen zu lernen, wird niemals geneigt sein, solchen Berichten Glauben zu schenken.

In der Überzeugung, daß Deutschland um die Erhaltung seiner hohen Kultur kämpft, hege ich die Hoffnung und spreche den Wunsch aus: das deutsche Volk und seine Kulturarbeit mögen unbeeinträchtigt aus dieser schweren und unheilvollen Krisis hervorgehen.

Daß eine große Anzahl Griechen aller Berufsarten mir gleichgesinnt sind, weiß ich sicher. Sie würden auch gerne an eine ähnliche Kundgebung gemeinsam herantreten, wenn sie es nicht als eine patriotische Pflicht erachteten, in keiner Weise Veranlassung zu geben, daß ein derartiges Vorgehen als eine Verletzung der von unserer Regierung offiziell erklärten Neutralität von irgend einer Seite mißdeutet werden könnte.

Um so mehr fühlt sich jeder von uns veranlaßt, einzeln diese seine Gefühle der Bewunderung und Sympathie seinen Freunden und Lehrern zum Ausdruck zu bringen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Alex. Zachariou, dipl. Ing., Stadtrat.“

## Offene Stellen.

### Stellenvermittlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

5. Junger Maschinenbauingenieur mit Praxis wird von großer Wiener Firma gesucht. Auskunft in der Vereinskanzlei.
6. Hilfsarchitekt mit Praxis in der Projektierung und Verfassung von Kostenanschlägen wird benötigt. Näheres in der Vereinskanzlei.
7. Hochbautechniker für Barackenbau werden benötigt. Näheres in der Kanzlei.
8. Eine Wiener Firma benötigt einen jüngeren Chemiker oder Bergbauingenieur, der im Eisenhüttenwesen bewandert ist.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege für das Kaiser Franz Joseph-Stadtmuseum auf der Schmelz (XV. Bezirk) die erforderlichen Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 43.982-56. Pläne, Kostenanschlag sowie die allgemeinen und besonderen Bedingungen können im Bauleitungsgebäude des Stadtmuseums am alten Schmelzer Friedhofe eingesehen werden. Anbote sind bis 14. Dezember 1914, vormittags 10 Uhr, bei der Abteilung XXII des Magistrates einzureichen.

2. Bei der k. k. Salinenverwaltung Bad Aussee gelangen zirka 20.000 kg Alteisen (Guß-, Schmiede- und Walzeisen) in Pausch und Bogen sowie eine nichtverwendete Blechstan- und Schermaschine aus gußeisernen Bestandteilen von zirka 1000 kg Gewicht zur Veräußerung. Das bezeichnete Altmaterial ist am Lagerplatz (Salzudwerk in Unterkrainisch) zu besichtigen. Anbote sind bis 14. Dezember 1914, mittags 12 Uhr, bei der genannten Verwaltung einzureichen.

3. Der Magistrat Wien, Abteilung X, vergibt im Offertwege für den Bau einer Leichenkammer und mehrerer Depots, II. Dresdnerstraße, die Ausführung der Terrazzopflasterung, die Lieferung der Installationsapparate und Installationsarbeiten der elektrischen Beleuchtungsanlage und die Lieferung der Beleuchtungskörper für die elektrische Beleuchtungsanlage. Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim Stadtbauamt zur Einsichtnahme auf. Die Offertverhandlung findet am 15. Dezember 1914, vormittags 10 Uhr, bei der genannten Abteilung statt.

4. Bei der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft in Wien gelangen die in den Materialmagazinen Simmering (Wien, XI. Grillgasse 48), Prag und Bubna StEG. derzeit disponiblen Altmaterialien (Eisen- und Stahlwaren) im Offertwege zum Verkaufe. Die näheren Angaben hierüber sind den bei der k. k. Direktion (Abteilung IV) in Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, erhältlichen Formularen und Verkaufsbedingungen zu entnehmen. Anbote sind bis 15. Dezember 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der genannten Direktion einzureichen.

5. Die in den Materialmagazinen Wien und Gmünd und in den Materialmagazinen der k. k. Staatsbahndirektionen Linz, Innsbruck, Villach und Pilsen derzeit vorrätigen Altmaterialien, Emballagen und diversen Inventargegenstände gelangen im Offertwege zum Verkaufe. Die näheren Angaben hierüber sind den bei den genannten Direktionen (Abteilung IV) erhältlichen Offertformularen und Verkaufsbedingungen zu entnehmen. Die Behelfe können behoben oder gegen Einwendung des Portos bezogen werden. Anbote sind bis 15. Dezember 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle der betreffenden Direktion einzubringen.

6. Die Verwaltung der Kaiser Franz Josef-Versorgungshaus-Stiftung der Sparkasse der Gemeinde Grünburg vergibt im Offertwege die beim Baue des Versorgungshauses in Grünburg a. Steyr erforderlichen Baumeister- und Dachdeckerarbeiten, ferner die Zimmermanns-, Tischler-, Schlosser-, Spengler- und Glaserarbeiten. Die bezüglichen Offertunterlagen liegen in der dortigen Gemeindekanzlei zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 21. Dezember 1914, mittags 12 Uhr, einzureichen.

7. Die Direktion der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen vergibt im Offertwege die Lieferung von Oberbaumaterialien für die Abtsche Zahnstange, und zwar: 5000 Stück Spurweitenbeilagen Nr. 4, 5000 Stück Spurweitenbeilagen Nr. 5, 15 Stück Feder mit Kloben, 200 Stück Flügellaschen 610 mm, 3 Pedale, 5000 Stück Keilplatten 9 mm, 10.000 Stück Schienenklemmplatten I, 5000 Stück Sattelklemmplatten Z, 20.000 Stück Federringe 21 mm, 5500 Stück Sattel Type O, 200 Stück Sattelfußschrauben 20 mm, 25.000 Stück Schienenfußschrauben 18/67, 20 Stück Schienenstühle, 1000 Stück eiserne Schwellen, 8 Stück eiserne Schwellen, ungelocht, 10 Stück eiserne Schwellen für Sattel, rund, und 10 Stück Lamellen normal. Die Offertunterlagen (Offertformulare, allgemeine und besondere Be-

dingnisse, Pläne und Erfordernisausweise) können bei der Direktionsmaterialverwaltung in Sarajewo eingesehen oder gegen Erlag von K 5 bezogen werden. Anbote sind bis 10. Jänner 1915, mittags 12 Uhr, bei der Direktion der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen in Sarajewo einzureichen.

8. Die Direktion der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehend verzeichneter Oberbaukleinmaterialien, und zwar: 45.000 Stück Schienen-nägel System III, 35.000 Stück Federringe, 30.000 Stück Laschenschrauben, 100 Stück Überganglaschen System III/IV, 100 Stück desgleichen äußere, 2100 Stück äußere Winkellaschen System IV, 4600 Stück innere Winkellaschen System IV, 60.000 Stück Schienen-nägel, 16.000 Stück Unterlagsplatten, 80.000 Stück Federringe und 30.000 Stück Laschenschrauben. Die Offertunterlagen (Offertformulare, allgemeine und besondere Bedingnisse sowie Pläne) können bei der Materialverwaltung der Direktion in Sarajewo eingesehen oder gegen Erlag von K 5 bezogen werden. Anbote sind bis 12. Jänner 1915, mittags 12 Uhr, bei der Direktion der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen in Sarajewo einzureichen.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

#### über die 4. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1914/15.

Samstag den 28. November 1914.

Der Präsident Oberbaurat Arch. Ludwig Baumann eröffnet um 7 Uhr 5 Min. abends die stark besuchte Versammlung mit einer herzlichen Begrüßung der Gäste und übrigen Erschienenen und fährt fort:

„Unser Verein hat einen ungemein schweren Verlust erlitten (die Versammelten erheben sich von den Sitzen).

Unser letztabgetretener Präsident Herr Reichsratsabgeordneter Oberbaurat Ing. Otto Günther ist in der Nacht zum 25. I. M. gestorben. Vor wenigen Monaten weilte er noch rüstig und arbeitsfreudig in unserer Mitte und gestern standen wir tief ergriffen an seiner Bahre. Obwohl schon fast ein Siebziger, zählte er dennoch körperlich und geistig zu den Jungendlichen. Seine unermüdliche Schaffenskraft, seine Energie, sein zielbewußter Wille sicherten ihm stets den Erfolg des angestrebten Zweckes, sein offenes Wesen, sein gerader Sinn die Anerkennung und Hochachtung seiner Kollegen, sein stets bereites Eintreten für unseren Stand — ob für den einzelnen oder für die Gesamtheit — für immer unsere Dankbarkeit.

Oberbaurat Ing. Otto Günther war am 3. Juli 1845 zu Ilsenburg in der Provinz Sachsen geboren, absolvierte das Gymnasium und die Technische Hochschule, diente als Einjährig-Freiwilliger beim ersten Gardegrenadierregiment in Berlin und nahm in rühmlicher Weise am deutsch-französischen Kriege 1870/71 teil, aus dem er als Premierleutnant, geschmückt mit dem Eisernen Kreuze, zurückkehrte. Nachdem er zuerst als Hütteningenieur in Deutschland tätig gewesen, zog er Ende der siebziger Jahre nach Österreich und wandte sich der industriellen Tätigkeit zu, indem er als Direktor in die Firma R. Ph. Wagner eintrat, der er, zuletzt als Zentraldirektor, bis zum Jahre 1904 angehörte. Inzwischen war er erster Vizepräsident des Montanvereines und als solcher in den Staatseisenbahnrat entsendet worden, in dem er eine sehr ersprießliche Tätigkeit entfaltete, wie er sich überhaupt um die österreichische Montanindustrie viele Verdienste erwarb. Günther war auch einer der leitenden Funktionäre des Bundes der Industriellen. Im Jahre 1905 wurde er als Vertreter des schlesischen Wahlkreises Bielitz-Kotschau-Jablunkau in das Abgeordnetenhaus gewählt, woselbst er sich dem Deutschen Nationalverbande anschloß, zu dessen kenntnisreichsten und fleißigsten Mitgliedern er gehörte. Sein eminentes Wissen auf wirtschaftlichem Gebiete und seine überaus rege Tätigkeit im gesetzgebenden Körper zu Gunsten der Industrie haben ihm in weiten Kreisen reiche Sympathien eingetragen. Günther gehörte auch seit vielen Jahren dem Vereine der Maschinenindustriellen als Vorstandsmitglied an. Bekanntlich zählte er zu den ersten Technikern, die in die kaiserliche Kommission für die Förderung der Verwaltungsreform berufen wurden; auch in ihr hat er eine eifrige Tätigkeit entfaltet. Bei all dem war er ein bekannter Wohltäter. Seine Verdienste fanden auch mehrfach die Allerhöchste Anerkennung, so durch die Verleihung des Oberbaurattitels, des Goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone und des Komturkreuzes des Franz Joseph-Ordens.

Unserem Vereine gehörte Günther seit 1874, also volle 40 Jahre, an. Seit 1905 war er Mitglied, bzw. Beisitzer unseres ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker, der ihn zu seinem Obmannstellvertreter, später zu seinem Obmann wählte. Im Jahre 1910 übertrug ihm unser Verein die Ehrenstelle eines Vizepräsidenten, worauf er als Präsident für die Zeitperiode 1911/1913 gewählt wurde. Die Zeit seiner Amtsführung als solcher muß als eine geradezu glänzende bezeichnet werden. In sie fällt die Einrichtung unserer anheimelnden Klubräume, der Aufbau des IV. Stockwerkes unseres Vereinshauses und der Abschluß des Verlagsvertrages, betreffend unsere „Zeitschrift“, mit dem Verlage für Fachliteratur. Seine intensivste Aufmerksamkeit wandte Günther der Wahrung der Standesinteressen der Hochschultechniker zu. Seinen großen Einfluß, den er als Obmann der Freien Techniker-Vereinigung im Abgeord-

netenhouse besaß, stellte er in den Dienst dieser Sache. Er zählte zu den eifrigsten Vorkämpfern um die Erringung der so wohlberechtigten Forderungen des Standes der Ingenieure in bezug auf deren völlige Gleichstellung mit den übrigen akademisch Gebildeten. Die ständige Delegation des Österr. Ingenieur- und Architekten-Tages, der er als Mitglied angehörte, und unser Verein appellierten niemals vergeblich an ihn, wenn es galt, die Standesangelegenheiten der akademisch gebildeten Techniker vor dem gesetzgebenden Körper geltend zu machen. Unter seiner Präsidentschaft wurden in unserem Vereine die umfassenden Beratungen über die Hochschulreform durchgeführt und die bekannten beachtenswerten Beschlüsse in diesem Belange gefaßt. Große Verdienste hat sich Günther auch um die endliche Gesetzgebung der Bestimmungen, betreffend die Schaffung der Ingenieurkammern, erworben.



Oberbaurat Ing. Otto Günther.

Was er uns war, brauche ich in diesem Kreise wohl nicht des Näheren auszuführen. Allen von uns war dieser kernige deutsche Mann eine sympathische, liebevolle Erscheinung. Daß wir ihn nicht mehr in unserer Mitte sehen werden, berührt uns alle tief schmerzlich. Wir werden aber seiner stets dankbar gedenken als eines treuen Freundes der Ingenieure und als eines der Besten unter uns.

Der Erinnerung an ihn, seiner Bedeutung und seinem hervorragenden Wirken auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Lebens sei dieser Abend verehrungsvoll gewidmet.“

Der Vorsitzende bittet sodann Se. Exzellenz den Präsidenten Dr. W. F. Exner, das Wort zu ergreifen, um die politisch-wirtschaftliche Tätigkeit Günthers zu schildern.

Exzellenz Dr. Exner bespricht hierauf in geistvoller, interessanter Weise, häufig von Zustimmung und Beifall der Zuhörer begleitet, die verdienstvolle und aner kennenswerte parlamentarische Tätigkeit Günthers.

Der Vorsitzende dankt dem Sprecher für seine überaus geistreichen und treffenden Bemerkungen und seine hervorragende Charakteristik der Tätigkeit des Herrn Oberbaurates Günther auf politischem und wirtschaftlichem Gebiete auf das verbindlichste und schließt um 8 Uhr 10 Min. die Versammlung.

Dr. Paul.

### BERICHT

#### über die 5. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1914/15.

Samstag den 5. Dezember 1914.

Der Vizepräsident Direktor Ing. Leopold Mayer eröffnet um 7 Uhr 5 Min. abends in Vertretung des Präsidenten Oberbaurates Arch. Baumann, der infolge eines Unwohlseins verhindert ist, heute zu erscheinen, die zahlreich besuchte Versammlung, heißt die Erschienenen herzlich willkommen und begrüßt insbesondere Se. Exzellenz



den Herrn k. k. Minister für öffentliche Arbeiten Dr. Ing. Ottokar Trnka sowie die übrigen verehrten Gäste. Er gibt weiters bekannt, daß der n.ö. Gewerbeverein unseren Verein zu dem Mittwoch den 9. Dezember in seinem Festsale, abends 7 Uhr, stattfindenden Vortrag des Schriftstellers Adam Müller-Guttenbrunn: „Wien nach dem Kriege“ eingeladen hat. Nachdem niemand das Wort wünscht, bittet er Se. Exzellenz Herrn Präsidenten Dr. Wilhelm Exner, seinen angekündigten Vortrag halten zu wollen: „Das technische Versuchswesen und die sachlichen Heereserfordernisse“.

Der Vortragende erinnert an den 100. Geburtstag Julius Robert v. Mayers, der auf den 25. November 1914 fiel. Er bezeichnet Mayer, den Begründer des Gesetzes von der Äquivalenz der Wärme mit der mechanischen Energie, als den Vorläufer des Versuchswesens mechanisch-technischer Richtung, so wie Wöhler und Liebig diejenigen waren, die die Grundlagen des chemisch-technischen Versuchswesens schufen. Außer diesem habe die größte Ausbildung und Verbreitung jener Zweig des technischen Versuchswesens erfahren, den man kurz in der technischen Umgangssprache mit „Materialprüfung“ bezeichnet. Durch die von Wiesner in das technische Prüfungswesen der Waren eingeführte Mikroskopie, an die sich später die Metallographie anschloß, ist die moderne mikroskopische Betrachtung der industriellen Rohstoffe und Fabrikate entstanden. Endlich bilde einen Hauptzweig des heutigen Versuchswesens die elektrotechnische Meß- und Rechnungsmethode, deren Grundlagen als eine Fortsetzung der Arbeiten von Julius Robert v. Mayer aufgefaßt werden können. Ihre Schöpfer sind Helmholtz und Siemens. Mit dem neuzeitlichen Aufschwung der Technischen Hochschulen enge verknüpft sind die Laboratorien, in denen der Maschinenbau, der Wasserbau, die Aerodynamik und die mechanische Technologie als Experimentalwissenschaften betrieben werden.

Der Redner beschäftigt sich nun mit der außerordentlichen Spezialisierung, die das Versuchswesen erfahren hat, und zwar einerseits nach Lehrfächern, andererseits nach Industriezweigen und drittens nach Angelegenheiten des Verkehrswesens geordnet. Die enorme Ausdehnung, die das technische Versuchswesen in der zivilisierten Welt gewonnen hat, wird an der Hand der vom Technischen Versuchsamte begonnenen Anlage eines Katasters erörtert. Nach diesem Kataster sind dem genannten Amte Institutionen von ausgesprochenem Charakter von Versuchsanstalten bekannt: 137 in Österreich, 34 in Ungarn, 153 in Deutschland, 103 im übrigen Europa, 126 außereuropäische, macht zusammen 453. Diesen Anstalten wären noch zuzurechnen Laboratorien an Schulen und von Privaten errichtete Fabriklaboratorien und Erwerbsunternehmungen dieser Art, dann die von Kommunen und Vereinen für spezielle Zwecke eingerichteten Versuchsanstalten, endlich die auf Grund der Lebensmittelgesetze errichteten staatlichen Laboratorien; alles zusammen in Österreich 520, in Ungarn 72, in Deutschland 68 und außer den genannten Ländern noch 42, in Summa 702. Diese 1100 Unternehmungen, die in das Gebiet des technischen Versuchswesens fallen und bei denen die land-, forstwirtschaftlichen und bergmännischen verwandten Institute nicht mitgezählt sind, bilden aber nur einen ganz unzureichenden Anhaltspunkt zur Beurteilung der Verbreitung des Versuchswesens, da es bisher nicht möglich war, den Kataster zu einem auch nur annähernd vollständigen zu machen. Immerhin wird man überrascht sein über die Größe der feststehenden Zahlen. Der Vortragende behauptet, daß es kein Gebiet der Produktion und des Verkehrs mehr gebe, auf welches die Prinzipien des Versuchswesens nicht in Anwendung gebracht worden wären. Ein Wiener Industrieller, der Generalkonsul Dr. v. Medinger, hat kürzlich eine Reise nach Ostasien und Südamerika absolviert und hat, da er wußte, daß sich Exner mit dem Versuchswesen befasste, eine Reihe von Notizen und literarischen Behelfen mitgebracht, von denen der Redner einzelne Details bespricht. Exner wendet sich nun der Frage der Organisation des Versuchswesens zu und bespricht dieselbe, soweit eine solche vorhanden ist, für Preußen, Bayern, die Schweiz, Italien, Belgien, Rußland und schließlich für Österreich, den einzigen Staat, der die Grundlagen für eine umfassende Organisation des technischen Versuchswesens auf gesetzlicher Basis besitzt. Diese wird nun einschließlich ihrer Folgen ausführlich erörtert. Das Technische Versuchsamte und sein Beirat, die Ministerialabteilung für das technische Versuchswesen des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, und alle mit diesen Verwaltungseinrichtungen zusammenhängenden Vorkehrungen werden besprochen. Hervorzuheben wäre aus dieser Darstellung, daß die staatliche Autorisation durch die Ressortministerien im Einvernehmen mit dem Justizministerium bisher 8 Hochschulinstitute, 13 Anstalten an anderen technischen Schulen, 6 an industriellen Etablissements und 17 selbständige Anstalten erhalten haben. Die größten Zahlen entfallen auf die Materialprüfung und auf die Laboratorien chemisch-technischer Richtung. Der Vortragende bespricht nun die Frage, ob die Zentralisation, das heißt die Zusammenlegung der Versuchsanstalten in einen Organismus, oder die Dezentralisation vorzuziehen sei, und weicht bei diesem Anlaß Worte der Erinnerung an Bauschinger, Tetmajer und Martens, von denen der zweitgenannte sich auch mit der Organisationsfrage beschäftigt hat. Außer den Versuchsanstalten, also ständig organisierten Instituten, kommen für das technische Versuchswesen noch in Betracht die von Behörden

oder Korporationen oder Vertretern von Lehrkanzeln veranstalteten Versuchsreihen. Eine hervorragende Tätigkeit in dieser Richtung entwickelte bisher der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein.

Für die Bedeutung des Versuchswesens werden folgende Momente hervorgehoben: Der Einfluß desselben auf die Wissenschaft, die Ingenieurpraxis, Industrie und Handel, Sicherheit des Verkehrs einschließlich der gesamten Unfallverhütung und auf die sachlichen Beihilfe der Kriegsführung.

Alle Zweige des technischen Versuchswesens finden heute bereits im Heereswesen Anwendung, wie es sich für eine moderne technische Organisation und das ist das Heer, ziemt: Nahrung, Kleidung und Ausrüstung des Soldaten, das ganze Waffen- und Verteidigungswesen, die Verkehrsmittel zu Land und zu Wasser, das Ingenieurwesen mit seinen Zweigen Hochbau, Wasserbau, Straßenbau, Eisenbahn- und Schiffbau sowie der Maschinenbau in seinen speziellen Anwendungen im Automobil, im Flugzeug und im Kriegsschiff. Der ehemalige Kriegsminister Freih. v. Schönaich besprach in den Reichsratsdelegationen umständlich die Bedeutung der Technik für die Schlagfertigkeit der Armee, aber auch viele andere Fachleute auf verschiedenen Wissensgebieten erörterten den Zusammenhang der Errungenschaften der Technik mit den Aufgaben des Militarismus. Nach Anführung einer Reihe von einzelnen Daten und Beispielen gelangt der Redner zu dem Schlusse, daß die Materialbereitung und der Maschinenbau in dem gegenwärtigen Kriege ausschlaggebende Faktoren bilden.

Eine naturwissenschaftliche Betrachtung Ostwalds über den Krieg, seine Geschichte und seine Zukunft bildet den Schluß der Ausführungen des Redners, der der Meinung Ausdruck gibt, daß bis zu einem gewissen Grade jeder Soldat ein Techniker und jeder Offizier ein Ingenieur sein müsse, um im Kriege der Zukunft den siegreichen Erfolg zu gewährleisten.

Am Schlusse des mit vielem Beifalle aufgenommenen Vortrages sagt der Vorsitzende: „Wenn Se. Exzellenz auf der Rednertribüne erscheint, so sind wir verwöhnte Menschen. Heute sind wir außerdem noch auf den Vortrag gespannt gewesen. Die Entwicklung des technischen Versuchswesens in Österreich ist mit dem Namen Exner auf immerwährende Zeiten verknüpft (Beifall). Bei den karglichen Mitteln, welche nicht nur für diesen Zweck, sondern für alle technischen Zwecke bis heute von unserer Staatsverwaltung zur Verfügung gestellt worden sind, erscheinen die erzielten Erfolge im technischen Versuchswesen geradezu als außerordentliche und nicht zum kleinen Teile das Verdienst Exners. Ich beglückwünsche Se. Exzellenz im Namen unseres Vereines auf das wärmste und danke ihm für den so außerordentlich anziehenden, interessanten und gediegenen Vortrag“.

Hierauf wird um 8 Uhr 40 Min. abends die Versammlung geschlossen, da sich niemand zum Worte meldet.

Dr. Paul.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

### TAGESORDNUNG

#### der 6. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1914/1915.

Samstag den 12. Dezember 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Professor Othmar v. Leixner: „Berühmte architektonische Kunstwerke am belgisch-französischen Kriegsschauplatze“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

### TAGESORDNUNG

#### der 7. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1914/1915.

Samstag den 19. Dezember 1914.

1. Beglaubigung der Verhandlungsschrift der Geschäftsversammlung vom 25. April 1914.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Vorlage der Geschäftsordnung des ständigen Eisenbeton-Ausschusses.
5. Vornahme von Neuwahlen, bzw. Ersatzwahlen in den
  - a) ständigen Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens,
  - b) ständigen Bibliotheks-Ausschuß,
  - c) „ Denkmal-Ausschuß,
  - d) „ Ausschuß für Feuerverhütung,

- e) ständigen Photographen-Ausschuß,
- f) " Preisbewerbungs-Ausschuß,
- g) " Reise-Ausschuß,
- h) " Vortrags-Ausschuß,
- i) " Ausschuß für Wettbewerbangelegenheiten,
- k) " Zeitungs-Ausschuß,
- l) Wahl-Ausschuß.

Die Vorlagen des Verwaltungsrates liegen in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf; die Wahlvorschläge sind im Lesezimmer angeschlagen.

Hierauf Vortrag von Professor Dr. Franz Erban: „Die geschichtliche Entwicklung der mechanischen und chemischen Textilindustrie“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klübräumen.

#### Fachgruppe für Architektur, Hochbau und Städtebau.

Dienstag den 15. Dezember 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Professor Dr. Ing. Rudolf Saliger: „Einiges vom Eisenbeton im Hochbau“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klübräumen.

#### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 16. Dezember 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Ing. Ferdinand Rakuschan, Bauinspektor des Wiener Stadtbauamtes: „Wohnungsfürsorge der Wiener städtischen Straßenbahnen“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klübräumen.

#### Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Mittwoch den 16. Dezember 1914, abends 7 $\frac{1}{2}$  Uhr.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Honorar-Dozent Oberforststrat Franz Riebel: „Die technischen Aufgaben der agrarischen Operationen“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klübräumen.

#### Fachgruppe für Patentwesen.

Mittwoch den 16. Dezember 1914, abends 7 $\frac{1}{2}$  Uhr.

Gesellige Zusammenkunft der Fachgruppenmitglieder sowie der Gäste und Freunde der Fachgruppe in den Klübräumen (kleiner Speisesaal).

#### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 22. Dezember 1914.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag von Ing. Erwin Lihotzky: „Die Motorcharakteristik der Dampflokotivmaschine und ihre Bedeutung für den Bau und Betrieb“.

Nach der Versammlung gesellige Zusammenkunft in den Klübräumen.

#### Lichtbildervortrag

zu Gunsten des Kriegsfürsorgefonds des Vereines.

Dienstag den 5. Jänner 1915, abends 7 Uhr,

wird im großen Saale des Vereinshauses Professor Dr. Franz Erban einen Lichtbildervortrag unter dem Titel

„Das Montafon, seine Berge und Gewässer“

abhalten, bei welchem weiße und farbige Lichtbilder zur Vorführung gelangen. Karten zu diesem Vortrage sind beim Sekretariate des Vereines und in den Klübräumen erhältlich; als Regiebeitrag wurde K 1 festgesetzt.

Nach dem Vortrage gesellige Zusammenkunft in den Klübräumen.

#### KLUBNACHRICHTEN.

Herr Ing. Josef Hrdina, Baukommissär der k. k. österreichischen Staatsbahnen, der im Vorjahre in der Schachgesellschaft als Lehrmeister gewirkt hat, ist in der Schlacht bei Krasnik am 8. September d. J. gefallen.

#### VI. Verzeichnis

der für den Kriegsfürsorgefonds gezeichneten einmaligen Beträge

(nach der Reihenfolge des Einlangens).

	K
Ing. Karl Barth Edl. v. Wehrenalp, k. k. Hofrat in Wien	10.—
Alois Breyer, Zimmermeister in Vöslau	10.—
Ing. Karl Baumgartner, Bergbauinspektor in Wien	10.—
Peter Paul Brang, Architekt in Wien	20.—
Ing. Robert Bengough, Chef der Fa. Schrabetz & Co. in Wien	25.—
Ing. Anton Clauser, Baurat i. R. in Wien	50.—
Dr. Ing. Gino Dompieri, Zivilingenieur in Triest	10.—
Artur Drasche-Lázár de, k. k. Bergrat, Generaldirektor i. R. in Wien	100.—
Paul Fischel, Architekt in Wien	50.—
Ing. Johann Hütter, Baurat i. R. in Wien	10.—
Ing. William Hardy, Verwaltungsrat der Vacuum Brake Co. in Wien	20.—
Ing. Eduard Irmisch, k. k. Oberbaurat in Wien	50.—
Ing. Alexander Iwan, beh. aut. Bergbau-Ingenieur in Wien	20.—
Dr. Karl Kietaibl, Inhaber eines techn. Bureaus in Wien	15.—
Dr. Arnold Krasny, k. k. Ministerialrat in Wien	25.—
Ing. Ferdinand Kunz, Ingenieur in Heidenheim a. d. B.	10.—
Ing. Karl Keller, Oberingenieur in Wien	20.—
Ernst Lindner, Zivilingenieur für Architektur und Hochbau	5.—
Ing. Oskar Meltzer, k. k. Ministerialrat in Wien	10.—
Ing. Karl Poech, Direktor in Trzynietz	50.—
Ing. Hugo Scheuble, k. k. Adjunkt in Leoben	8.—
Ing. Karl Schlenk, k. k. Regierungsrat, k. k. Oberinspektor in Wien	10.—
Ing. Alfred Schlesinger, Oberingenieur in Wien	100.—
Ing. Otto Skall, Ingenieur in Leipzig	4.—
Ing. Josef Tauber, Ingenieur in Wien	100.—
Ing. Oskar Tedesco, Staatsbahnrat in Wien	10.—
Ing. Bruno Trummer, Mühlbesitzer in Gosdorf	30.—
J. M. und E. M.	5.—
Ing. Adolf Voß, k. k. Oberingenieur in Horn	10.—
Schrabetz & Co. in Wien	50.—
Ing. Josef R. v. Wenusch, Eisenbahndirektor i. R. in Wien	10.—
Ertragnis des Kunstabends vom 29. November 1914, veranstaltet von Ministerialrat Ing. R. Brauer	165-20
Summe	K 1.022-20
Hiezu die in den Verzeichnissen I—V ausgewiesenen Beiträge	23.643.—
Wien, 30. November 1914. Zusammen	K 24.665-20
Bis zum 7. Dezember 1914 wurden an einmaligen Spenden und Monatsbeiträgen K 32.308-96 eingezahlt.	
Der Kriegsfürsorge-Ausschuß dankt hiemit allen Spendern verbindlichst für ihre Hochherzigkeit.	

#### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Oberkommissär der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen Dr. Ing. Friedrich Steiner, in Anerkennung hervorragend pflichttreuen Verhaltens vor dem Feinde, das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens am Bande des Militärverdienstkreuzes verliehen und gestattet, daß die Leutnants in der Reserve Ing. Ernst Findeis und Ing. Jacques Ornstein das ihnen vom Deutschen Kaiser verliehene Eiserne Kreuz II. Klasse annehmen und tragen dürfen.

Der Kaiser hat die Wahl des Oberbauates Architekten Alois Wurm v. Arnkreuz zum Ersten Vizepräsidenten der Gesellschaft vom Weißen Kreuz Allergrößt zu bestätigen geruht.

Der Handelsminister hat zu Aufsichtskommissären ernannt: Ing. Konstantin Freih. v. Popp für die Imperial Continental Gas Association und Dr. Georg Zetter für die Petroleumlicht- und Kraftgesellschaft m. b. H. (Limanowa).

Die n.-ö. Statthalterei hat Ing. Dr. Phil. Paul Rosenberg die Befugnis eines Zivilingenieurs für das Bauwesen erteilt.

† Ing. Otto Günther, Oberbaurat, Reichsratsabgeordneter (Mitglied seit 1874), ist am 25. v. M. nach langem, schwerem Leiden im 70. Lebensjahre, gestorben.

† Ing. Friedrich König, Elektroingenieur (Mitglied seit 1894), ist in Wien gestorben.





## Auf dem Felde der Ehre

hat sein Leben eingebüßt unser Herr Vereinskollege

Ing. KARL WIDMANN, Ingenieur der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung in Sarajevo (Mitglied seit 1913); erkrankte als Leiter eines militärischen Straßenbaues von Kobiljaca auf die Cer planina (Serbien) an Ruhr und starb am 24. November 1914 im Spital zu Kozluk.

Ehre seinem Angedenken!

## Rationelle Vorgänge der Absteckung bedeutend langer Eisenbahn-Tunnels.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Vermessungswesen am 2. März 1914 von Oberinspektor Anton Tichy.

(Schluß zu Nr. 49/50.)

Die definitive Bestimmung des Höhenunterschiedes zwischen den beiden, nächst Tunnel-Ein- und Ausgang angebrachten Fixpunkten hat rationellerweise durch ein hochgenau in doppeltem Zuge von einem zum anderen Tunnelportal direkt geführtes geometrisches Nivellement zu erfolgen. Ob über den Gebirgsstock oder um denselben herum, hängt von der Erwägung ab, welcher der beiden Wege vorteilhafter zum Ziele führt, und für diese Erwägung kommen die Jahreszeiten, die klimatischen Verhältnisse, das Vorhandensein einer gangbarsten Verbindung über das Gebirge zwischen den Ansiedlungen dies- und jenseits, die etappenweisen Unterkunftsmöglichkeiten im Gebirge, schließlich der Vergleich zwischen der voraussichtlich erforderlichen Anzahl von Instrumentenständen auf dem und jenem Wege in Betracht. Über das Gebirge hat man mit meistens sehr kurzen, um das Gebirge herum mit höchstens 60 m, durchschnittlich aber erheblich kürzeren Zielweiten zu rechnen.

Beim Nivellement über das Gebirge sind die ungefähr bekannten Höhenunterschiede zwischen der Paßhöhe und den respektiven beiden Tunnelportalpunkten im Auf- und Abstieg zu bewältigen und es kommt daher deren Summe in Rechnung. Da erfahrungsgemäß durchschnittlich 50 Höhenmeter pro effektive Tagschicht bestritten werden können, so braucht man die bekannte Summe nur durch 50 zu dividieren und dem resultierenden Quotienten 40% Zuschlag zu geben, um eine ziemlich richtige Einschätzung der Bruttoanzahl von Tagen als den zur Bestreitung eines solchen Nivellements erforderlichen Zeitraum zu erlangen. Doch nur unter der Voraussetzung, daß sich nicht etwa abnormal schwere Wetterkatastrophen ereignen, wie zum Beispiel 1903 am Tauern.

Beim Nivellieren um das Gebirge herum darf man mit durchschnittlich 1,5 km Tagesfortschritt rechnen. Dividiert man also die kilometrische Gesamtlänge der Strecke durch 1,5 und gibt dem erhaltenen Quotienten 28% Zuschlag, so erlangt man Aufschluß über den wahrscheinlich erforderlichen Bruttozeitraum.

Wenn die konkreten Umstände freie Wahl ermöglichen, so hat man nur die beiden ausgerechneten Zeiträume miteinander zu vergleichen, um sich danach für den Weg entweder über das Gebirge oder um dasselbe herum zu entscheiden.

Hinsichtlich des erreichbaren Genauigkeitsgrades bleibt es sich gleich, welcher Weg eingeschlagen wird, wenn nur die Lattenteilung und das Nivellierinstrument danach ist. Auf alle Fälle ist man mit einem Fernrohr von

großer optischer Kraft und Doppellibelle von 2" Empfindlichkeit auf 1 mm Ausschlag sehr im Vorteil. Es ist der Genauigkeit abträglich, wenn die Lattenlänge 305 cm brutto und 260 cm netto Teilung überschreitet. Im Gebirge braucht man Unterteilung in 2 mm Intervall und bis auf 2 m Zielweite reichenden Okularauszug. Im Tale verdient die Lattenteilung mit 6 mm-Intervallen vor jeder anderen den Vorzug. Man gehe mit dem Nivellement immer nur einmal über die Strecke, darf aber niemals einen Instrumentenstand verlassen, ohne vorher gewisse kleine Nebenrechnungen im Feldhandbuch durchgeführt zu haben, welche danach systematisiert sind, daß sie volle Gewißheit gewährleisten, ob ein vermeidlicher Beobachtungsfehler sich ereignet habe oder nicht, sowie auch über den Genauigkeitsgrad, welcher auf dem Stande erreicht wurde. In der Regel wird jede Tagschicht mit Anbringung von einem Paar nebeneinander auf von Natur solid gelagertem Stein gemeißelter Fixpunkte beendet. Sollte dies wegen Mangel einer solchen Anbringungsgelegenheit am Abend nicht möglich sein, dann müssen sowohl die vorwärtigen als auch die rückwärtigen Lattenuntersätze über Nacht liegen gelassen, aber durch Überdecken mit zur Umgebung passendem Material gut verborgen werden.

Nach Abschluß dieses Nivellements sind vor den beiderseitigen Tunnelportalen verläßlich mauernfest und wettergeschützt plazierte Nivellierpegel in gut sperrbaren Kästchen anzubringen. Unter „Nivellierpegel“ ist ein auf mittlerer Instrumenthöhe eines entsprechend in Aussicht genommenen Standpunktes an einer soliden Wand befestigtes, 40 cm langes Bruchstück einer von da nach abwärts idealen Nivellierlatte, deren Teilungs- und Bezifferungs-Nullpunkt genau in Höhe des normalen Meeresspiegels befindlich gedacht ist. Der Pegel hat den Zweck, bei in den Tunnel hineingeführten Nivellements anstatt einer gewöhnlichen Nivellierlatte für die erste Rückwärtsvisur vom ersten Instrumentenstande aus als Zielobjekt zu dienen. Man erhält auf diese Weise beim Nivellement „aus der Mitte“, nur mit Lattenhöhe vor- und rückwärts sinngemäß rechnend, gleich direkt die richtige Höhenkote eines jeden im Tunnel annivellierten Punktes. Die durch solche Pegel angegebene Kotierung kann immerhin nur dann absolut richtig sein, wenn das große Übertagnivellement zum mindesten auf einer Seite bis zur nächsten Höhenmarke des geographischen Präzisionsnivellements fortgesetzt und an dieselbe korrekt angeschlossen wurde.

Je einen solchen Nivellierpegel habe ich im Jahre 1902 auf beiden Seiten vom Wocheiner Tunnel an-

gebracht. Dieselben haben sich bestens bewährt, so daß ich mit gutem Grunde dieses Prinzip einer noch viel weitergehenden Beachtung empfehlenswert erachte. Denn dem bautechnischen Vermessungswesen wäre viel Bequemlichkeit, besonders aber auch Sicherung vor Unrichtigkeiten geboten, wenn zunächst etwa in Gegenden, wo wichtige Bauprojekte in Aussicht stehen, an mit Höhenmarke ausgestatteten Gebäuden, überdies auch ein auf dieselbe justierter Nivellierpegel in sperrbarem Kästchen von amtswegen angebracht werden wollte. Denn das korrekte Anknüpfen seines Nivellements an eine Höhenmarke des Präzisionsnivellements ist nicht jedermanns Sache und immerhin selbst für den gründlich Sachverständigen eine ziemlich umständliche Aufgabe. Viel einfacher könnte der dort sein Nivellement anknüpfen wollende Ingenieur zurechtkommen, wenn an Ort und Stelle in geeigneter Weise vorgesorgt wäre, daß ihm das versperrte Pegelkästchen auf Verlangen, gegen Entrichtung einer angemessenen Grund- und Zeittaxe geöffnet wird.

Über Anordnung, Ausführung und Ergebnisse der von mir zu den vier langen Alpentunnels von einem Portal zum anderen ausgeführten Nivellements gibt es Folgendes mitzuteilen:

Am Karawankentunnel wurde das Nivellement vom Nordportal weg über Fürtitz—Tarvis—Schlitzaschlucht—Kronau—Lengenfeld bis Birnbaum-Südportal und von da bis zur Höhenmarke in der alten Bahnstation Assling geführt. Es wurde 1901 am 18. November begonnen, am 23. November unterbrochen, 1902 ab 15. April fortgesetzt und am 27. Juni beendet. Abgesehen davon, daß die Jahreszeit es nicht anders zuließ, konnte der Weg über den Gebirgsstock nur wegen fast gänzlichen Mangel an Unterkunftsetappen überhaupt nicht in Erwägung kommen.

Am Wocheiner Tunnel gab es wieder im Gegenteil keine andere Wahl als über den Gebirgsstock, dem Fußsteig folgend, welcher damals die gangbarste Verbindung zwischen Woch.-Feistritz und Podbrdo war. Das Nivellement wurde während der Zeit vom 7. August bis 30. September 1902 ausgeführt.

Am Bosrucktunnel wurde der Weg vom südseitigen Stolleneingang nach der Bezirksstraße Arding—Liesen zur Höhenmarke in Liesen, von da auf der Reichsstraße über den Pyhrnpaß eingeschlagen und das 1902 am 13. Oktober begonnene Nivellement am 15. November beim Nordportal beendet.

Am Tauernentunnel war wegen viel zu großer räumlicher Ausdehnung eine Umgehung des Gebirgsstockes von vornherein ausgeschlossen. Das Nivellement wurde also vom Südportal weg über den Mallnitzer Tauern auf der damaligen gangbarsten Verbindung von Mallnitz nach Böckstein und von da im Anlauffal bis zum Nordportal geführt. Es wurde 1903 am 4. Juni begonnen, am 15. Juli war die Paßhöhe erreicht, am 7. August wurde unterbrochen, ab 9. September fortgesetzt und am 2. Oktober beendet.

Die Ergebnisse dieser vier Nivellements sind in der folgenden Tabelle gedrängt kurz und übersichtlich zusammengestellt.

Des Nivellements		Anzahl der		Höhenkoten		Höhenunterschied		Zeitverbrauch	
Zugehörig-	Länge	Fixpunktstrecken	Instrumentenstände	vor dem		der	Höhenunterschied	Widerstand	brutto
keit zum	in			Nord-	Süd-	Paß-	von Auf- und Abstieg	beider Züge	Tage
Tunnel	km			Portale		höhe		brutto	netto
				m				mm	Tag
Karawanken	82-254	43	985	41-75	625-428	613-992	868-770	554	11 78 56
Wocheiner	10-028	23	633	7-92	525-902	509-138	1272-607	1533	5 53 41
Bosruck	24-354	13	380	32 00	717-430	698-848	950-072	614	7 34 27
Tauern	27-274	50	1133	12-04	1172-072	1223-346	2430-688	2635	16 86 60

Aus den bei allen vier Nivellements zusammen in 184 Tagsschichten abgetanen 3131 Instrumentenständen folgen als durchschnittliche Tagesleistung im doppelten Zuge 17 Stände. Die höchste Tagesleistung ist beim Tauernnivellement am 5. August 1903 mit 31 Ständen und einem Ergebnis von 77 m Höhe auf 325 m Länge erreicht worden. Allerdings bei nur 5-24 m durchschnittlicher Zielweite. Daß in der Tabelle besonders bei diesem Nivellement das Verhältnis zwischen brutto und netto an Zeitverbrauch am wenigsten erscheint, ist eine Folge von zu häufigen, entsetzlich lästig empfundenen Störungen durch Ereignisse stärkerer Natur im Sommer und Herbst 1903. So wurde ich im Juli in meiner Unterkunft am Mallnitzer Tauernhaus (Kote 2387 m) durch 10 Tage lang anhaltende Schneestürme mit 50 bis 70 cm

Neuschnee bei Temperaturen bis  $-8^{\circ}\text{C}$  von allem Verkehr abgeschnitten, welcher Zustand auch noch durch das Übel verschärft war, daß in jenem Hause bei Sturmwind — wegen unaussehlicher Rauchplage — keine einzige Feuerstelle heizbar ist. Eine zweite naturgewaltsame Einschränkung der persönlichen Freiheit gab es vom 11. bis 17. September unter regendurchlässigem Dach in der Moserhütte im Naßfeld (Kote 1656 m) durch Hochwasserkatastrophe mit Bergstürzen, Brücken- und Wegzerstörungen im Gefolge, so daß ich das Nivellement vom unteren Naßfeldende bis Böckstein zum großen Teil unter den schwierigsten Verhältnissen in der wüst vermurten Berglehne abseits des zerstörten Weges durchführen mußte.

\* \* \*

Die definitive Grundlinienmessung betreffend, ist zu bemerken, daß das optische Messen nach der qualifizierten logarithmischen Methode\*) sich dazu ebensogut eignet wie das trigonometrische nach meiner Rautenmethode. Letztere erfordert eine entsprechende Entwicklungsmöglichkeit der Meßoperation in die Breite, erstere aber eine umsichtige Wahrnehmung der atmosphärischen Zustände. Die zum optischen Längenmessen bestgeeignete Jahreszeit ist der Herbst vom Beginn des Laubfalles bis zum Eintritt stärkerer Fröste. Dabei ist aber immer die Tageszeit zu beachten. Bei ganz bewölktem Himmel gibt es die besten Resultate den ganzen Tag hindurch, bei Beginn eine Stunde nach Aufgang und Schluß eine Stunde vor Untergang der Sonne. Bei Sonnenschein gibt es trügerische Resultate, solange der Tau noch nicht völlig verdunstet ist, desgleichen, wenn sich derselbe am späten Nachmittag zu bilden anfängt. Der Eintritt dieses kritischen atmosphärischen Zustandes macht sich, im Fernrohr gesehen, durch geringe Luftundulation im Bereiche der dem Erdboden näheren Visur bemerkbar. An Tagen mit nur teilweiser Bewölkung sind stets nur jene Zeitintervalle auszunutzen, in welchen die Sonne vorübergehend durch eine Wolke verdeckt ist. Schwacher Wind ist der optischen Längenmessung sehr günstig, totale Windstille nur bei ganz bewölktem Himmel nicht bedenklich. Eine hochgenaue Konstantenbestimmung vorausgesetzt, werden durch in 20 bis 40fachen Einzelbeobachtungen an verschiedenen Tagen dreimal wiederholte Messung der ganzen Grundlinie in der Regel die verlässlichsten Resultate erzielt. Damit nicht nachträglich, aus Ungleichheit des Meters da und dort, ein bedeutender Widerspruch zwischen der durch Triangulierung ermittelten und der im Stollen mit Latten gemessenen Tunnellänge herauskomme, ist es notwendig, in der Nähe eines jeden Tunnelportals, an günstigem Ort, mit demselben Apparat, womit die Grundlinienmessung ausgeführt wurde, eine mindestens 150 m lange Musterbasis zu geben, auf welcher die nämlichen Fünfmeterlatten, mit denen im Tunnel gemessen wird, öfter verglichen werden sollen. Wenn dieses Vergleichen aber unterlassen bleibt, dann ist schon eben deshalb eine schließlich am Tage des erfolgten Sohlstollendurchschlages in Vorschein kommende erhebliche Differenz der beiden, auf so grundverschiedene Art ermittelten Beträge der Tunnellänge zunächst keiner weiteren Erklärung bedürftig.

Eine summarische Übersicht der Ergebnisse der an den in Abb. 2, 3, 4, 5 ersichtlichen sechs Triangulierungsgrundlinien ausgeführten indirekten Längenmessungen liefert die folgende Tabelle:

Der Grundlinie		Der Messung					
Zugehörig-	Bezeichnung	1. Zug	2. Zug	3. Zug	Mittel	± mm	Methode
Karawanken	A—E	561-267	561-256	561-260	561-261	3	opt. u. trig.
Wocheiner	I—II	1077-581	1077-608	1077-609	1077-599	8	optisch
Bosruck	VI—VII	1399-393	1399-339	1399-358	1399-363	16	"
"	I—II	1565-102	1565-106	1565-117	1565-108	4	"
Tauern	Nord	3138-030	3137-998	3138-000	3138-009	10	trigon.
"	Süd	930-647	930-649	930-659	930-652	4	"

\*) Siehe diese „Zeitschrift“ 1913, Nr. 43 bis 45.



Die Widersprüche der Resultate in  $m$  aus den drei Zügen sind durchwegs so klein, daß sie dem seit lange her verbreiteten Vorurteil zur Widerlegung gereichen: jede optische Längenmessung sei vermöge der häufig und abwechslungsreich auftretenden atmosphärischen Anomalien in allen solchen Fällen unverläßlich, wo es auf Präzision ankommt. Denn, alle sonstigen unerläßlichen Bedingungen vorausgesetzt, gehört nichts weiter dazu, als ein aus praktischer Erfahrung erworbenes richtiges Beurteilungsvermögen, ob jeweilig irgendwelche derlei Anomalie gegenwärtig ist oder nicht.

Allerdings sind die in der Tabelle aufscheinenden hohen Genauigkeitsgrade nur im relativen Sinne aufzufassen. Auf ihre entschieden bescheidenere absolute Genauigkeit wären sie höchstens nur annäherungsweise kontrollierbar. War doch schon der optische Meßapparat — logarithmische Latte von 1883, Tachymetertheodolit von 1885 — keiner genaueren Konstantenbestimmung als höchstens  $\pm 1:20.000$  fähig. Auch konnten dieses Apparates mancherlei Unvollkommenheiten, welche erst bei diesen, auf eigentliche Präzision abzielenden Arbeiten nach und nach entdeckt wurden, nur durch Aufgebot einer ungewöhnlich großen Menge von Einzelbeobachtungen und durch Abwechslung jeder einzelnen Teilstrecke in drei, um im vorhinein absolut bekannte, weil mit einem 2 m langen feinen Stahlmeßbändchen aufgetragene, kurze Maßbeträge voneinander differierenden Längen wettgemacht werden.

\* \* \*

Die Absteckung der Tunnelachse unter Tag ist zweierlei, und zwar erstens die während des Sohlstollenvortriebes hektometerweise fortgesponnene, dann zweitens die etwa jährlich dreimal vorzunehmende Hauptabsteckung, stets vom Tunnelleingang weg bis vor Ort, welche vor allem anderen den Zweck hat, die laufende Kleinabsteckung hinsichtlich ihrer allmählich angesammelten unvermeidlichen Richtungsfehler zurechtzuweisen. Es ist Sache der Kleinabsteckung, die von der über Tag signalisierten Tunnelgeraden übernommene Richtung derart fortzusetzen, wie es das Fortschreiten des Sohlstollenausbruches erheischt; die Fortschrittslänge vom Nullpunkt der Tunnelstationierung weg mit Fünfmeterlatten zu messen; die Stollensohle in Detail zu nivellieren; dieselbe nach Maßgabe des projektgemäßen Steigungsverhältnisses zu regulieren; jedes abgemessene Hektometer durch in die Stollensohle eingebauten Betonklotz und darauf unter  $90^\circ$  zur Achse eingesetzte, 25 bis 30 cm lange eiserne Klammer zu stabilisieren; auf der Klammeroberkante durch Einfeilen einer feinen Kerbe die Richtung zu markieren und schließlich in den einzelnen Hektometerstrecken je nach Bedarf auch Zwischenpunkte einzuschalten. Die Hauptabsteckung nimmt immer geraume Zeit in Anspruch, erfordert Ruhe und Wetterklarheit im Stollen, ist also nur bei vollständiger Unterbrechung des Baubetriebes unter Tag und erst nach vorhergegangener gründlicher Lüftung ausführbar, welche jedoch — nach meiner Erfahrung — bei Beginn der Absteckarbeit abzustellen ist, da sich sonst optische Ablenkungen der Visuren nach der der Luftrohrleitung gegenüberliegenden Seite ergeben, welche um so ausgiebiger sein können, je wirksamer die Lüftung funktioniert und je länger die einzelnen Überstellungstrecken sind. Letztere sollen auf keinen Fall länger als höchstens bis 700 m angeordnet werden und, wenn es unmöglich ist, so weit zu sehen, dann ist es besser, sich mit noch viel kürzeren Strecken fortzuhelfen oder eine Pause zu machen und während derselben erneuerte energische Lüftung einsetzen zu lassen. Es empfiehlt sich, möglichst wenig Hilfspersonal mitzunehmen, auch keine rußenden Öllampen zu dulden, sondern nur Kerzenlicht in gewöhnlichen Laternen; denn sonst macht sich nur zu bald die Bildung visurhinderlicher Nebelschwaden bemerkbar. Azetylenlampen sind in jeder Hinsicht minder verläßlich und überhaupt zu Lichtsignalen gibt es dermalen noch immer kein besser taugliches Geleuchte als Petroleum, aber erster Güte.

Wenn die instrumentale Einrichtung einwandfrei ist, auch Signalgeber und Signalempfänger geübt und genügend zusammengewöhnt sind, um einander sicher verstehen zu können, dann geht die Richtungsabsteckung auch mit optischen Winken anstandslos und genau vor sich. Aller-

dings geht es mit dem auf zwei Rollwägen fortbeweglichen Telefon — wenn man ein solches hat — am allerbesten, weil man dem Empfänger die eingeschätzte Anzahl von Millimetern zurufen kann, um welche er das Signal zu rücken habe, um es in die angeschlagene Visur zu bringen; doch immerhin kommt es weit mehr auf die Güte des Absteckinstrumentariums und der Absteckmethode an. So zum Beispiel habe ich Ende Mai 1909 den damals schon fast vollendeten Tauerntunnel hindurch — wohl mit vorzüglicher Assistenz, aber ohne Telefon — für Basiszwecke des k. u. k. Militärgeographischen Institutes eine Gerade ganz neu abgesteckt und dieselbe hat sich im Wege einer rigorosesten Kontrolle durch Winkelbeobachtung im Dreieck als von absoluter Geradheit herausgestellt. Dieses Dreieck war durch die beiden Endpunkte der abgesteckten Geraden und einen Punkt auf der unterhalb des  $A$  n k o g l gelegenen  $A$  r n o l d h ö h e gegeben. Da ist aber zu bemerken, daß die gegenseitigen Anschlagrichtungen von den beiden Basisendpunkten in den Tunnel hinein verhältnismäßig sehr kurze Visuren hatten, und dennoch hat die von einem gründlich facherfahrenen Offizier der geodätischen Gruppe geleistete Winkelbeobachtung in diesem Dreieck folgendes Resultat gehabt:

Nördlicher Basisendpunkt	37° 58'	7-98"	(60 Einstellungen),
Südlicher Basisendpunkt	53° 8'	9-91"	(56 " ),
Arnoldhöhe	88° 53'	42-58"	(48 " ),
	180° 0' 0-47".		

Und in diesen  $+0-47''$  ist auch noch der sphärische Exzeß von  $0-21''$  enthalten! Dieses der praktischen Tatsächlichkeit entlehnte Beispiel dürfte wohl jedermann genügend zu Beweis gereichen, daß die da von mir angewandte besondere Methode der Richtungsabsteckung unter Tag, welche ich übrigens bereits 1901 konzipiert und seither ausschließlich ausgeübt hatte, hochgenaue Resultate liefert und deshalb ihrem Wesen nach hier wenigstens knapp gekennzeichnet zu werden verdient.

Ohne vorher eine gewisse Methode entweder selbst konsolidiert oder dieselbe doch wenigstens von auswärts mit innigem Verständnis dem eigenen Intellekt einverleibt zu haben, ist überhaupt niemand imstande, auf dem Gebiete des Konstruierens geodätischer Instrumente einen mit der Methode einwandfrei harmonierenden Gesamtapparat hervorzubringen. Darum ist es ohneweiters erklärlich, daß ich, um meine zum Beschluß erhobene Methode mit Erfolg ausüben zu können, mir den danach gearteten instrumentalen Apparat erst schaffen mußte. Diese in der präzisionsmechanischen Werkstatt der Firma Rudolf & August Rost in Wien nach meinen Zeichnungen erstellte Garnitur besteht, nebst zwei transparenten Latten, aus dem mit für Fadenkreuzbeleuchtung eingerichteten, durchschlagbaren Fernrohr ausgestatteten Absteckinstrument\*), zwei Lichtsignalen und drei kongruenten Stativen, deren Füße in Kugelgelenkslagern an der ganz in Leichtmetall ausgeführten, kreisrunden Kopscheibe anmontiert sind. Auf der mittels einer fixen Dosenlibelle horizontal zu richtenden Kopscheibe in Falz und Nut geführt, ist ein innerhalb des Spielraumes von 24 cm in der Breite und 5 cm in der Länge verschiebbarer Schlitten, als Untersatz dienend, auf welchem Instrument und Lichtsignal, beliebig verwechselt, mit Hilfe eines zugehörigen Doppelsenkels genau über die Oberkante der einbetonierten eisernen Klammer eingelotet, sodann dieser Kante entlang, soweit der Breiten-spielraum reicht, um ein beliebiges Maß seitlich verschoben und auch fixiert werden können. Um das Maß der dem Schlitten jedesmal erteilten seitlichen Rückung ablesen und registrieren zu können, ist an der weißmetallblanken Stativkopffläche, der einen Führungsnut entlang, eine 12 Doppelcentimeter lange, in Doppelmillimeter untergeteilte, von 0 bis 12 fortlaufend bezifferte, eingeselwärtzte Strichskala und der dazu gehörige Indexstrich an derselben Seite in Schlittenmitte angebracht.

Das Lichtsignal besteht aus einer Petroleumlampe mit sehr leuchtkräftigem Rundbrenner, deren metallener Körper (von ca. 1 l Fassungsraum) in einen aus der oberen Ebene des Stativkopfschlittens hervorstehenden, mit der Vertikalachse konzentrischen Ring genau hineinpaßt. Auf den Lampenkörper ist ein blecherner prismatischer Kasten von  $12 \times 12$  cm quadratischem Querschnitt und 20 cm Höhe, dessen beide Stirnbleche mit angemessen weiten kreisrunden Öffnungen (die untere zum Aufstecken, die obere zum Durchlassen

\*) Eigentlich nach Muster vom Gotthardtunnel (Kern in Aarau), erst 1901 bei Starke & Kammerer in Wien erzeugt, aber nachher bei R. & A. Rost gründlich umadaptiert.



des Lampenzylinders) versehen sind, derart auf-steckbar, daß die Achse des Prismas stets mit dem Zentrum des Ringes am Schlitten und folglich auch mit der Vertikalachse des abwechselungs-weise an Stelle des Lichtsignals kommenden Absteckinstrumentes genau zusammenfällt. Zwei Seitenwände des Kastens sind geschlossen; die dritte hat eine kleine Öffnung, wo hindurch die Lichtflamme sichtbar ist, um ihre Stärke regulieren zu können; die vierte hat einen rautenförmigen Ausschnitt, wie Abb. 7 in  $\frac{1}{6}$  der natürlichen Größe zeigt,



Abb. 7.

Das verschwindet im Zusammenhang mit allen sonstigen unvermeidlichen Fehlern.

Die Richtungsabsteckung mittels dieses Apparates hat in folgender Weise vor sich zu gehen: Am kurz nach Stolleneingang liegenden ersten Hauptpunkt steht auf dem ersten Stativ genau horizontalisiert und zentriert das Absteckinstrument; dabei der Richtungsgeber. Am nächsten tunnelseinwärts zu gebenden Punkt steht auf dem mittels seiner Dosenlibelle horizontalisierten zweiten Stativ das auf Mitte der einbetonierten eisernen Klammer eingelotete und in die Richtung nach dem Instrumente eingeschwenkte Lichtsignal; dabei der Richtungsempfänger. Der Geber stellt die Visur in erster Fernrohrlage genau auf das Endsignal ein, schlägt das Fernrohr durch, kippt es mit der Visur über den Horizontalfaden auf Höhe des vorwärts bereitstehenden Lichtsignals und läßt dasselbe in die durch den Vertikalfaden angegebene Richtung einwinkeln. Sobald dies gelungen ist, wird es dem Empfänger angedeutet. Dieser liest nun die Angabe der Schlittenskala mit Zehntelschätzung im Doppelmillimeter ab und schreibt den Betrag in sein Handbuch. Mittlerweile hat der Geber die Alhidade um  $180^\circ$  im Azimut gedreht, in der nunmehr zweiten Fernrohrlage auf das Endsignal eingestellt und wieder durchgeschlagen. Der Empfänger bekommt nun die der ersten korrespondierende, zweite Richtungseindeutigung, liest dieselbe ebenso wie vorhin ab, schreibt den Betrag unter den bereits eingetragenen, bildet aus beiden Differenz und Mittel und schreibt diese Resultate nebeneinander. Dieser Vorgang wiederholt sich weiter in paarweiser Richtunggebung so oft, bis der Empfänger die Differenzen und Mittel aus sechs Beobachtungspaaren in seinem Handbuch vor Augen hat. Sieht er da ein befriedigendes Ergebnis, so läßt er dem Geber abwinken; eventuell verlangt er noch ein oder gar zwei Paar Visuren. Nun verwirft er das am extremsten ausgefallene Paar, eventuell deren soviel, daß nur die fünf am besten übereinstimmenden Paare übrig bleiben. Aus deren Mitteln bildet er das Hauptmittel, stellt den Schlitten auf die durch dasselbe angegebene Stelle der Skala ein, senkelt ab, feilt den erhaltenen Richtpunkt auf der Klammeroberkante ein und fixiert den Schlitten. Der Senkel bleibt hängen.

Da die erste abgesteckte Richtungsstrecke immerhin mehrere Hektometer lang ist, so sind noch die zwischenliegenden Hektometermarken vom Instrument aus mit auf das nunmehr richtig stehende Lichtsignal azimutal fix eingestellten Visur zu interpolieren. Dazu bedient man sich mit Vorteil eines sogenannten Kerzensignals. Dasselbe besteht aus einem 60 cm langen, 30 cm hohen hölzernen Gestelle, wo auf mittels ordinärer Setzlibelle angenähert horizontal justierter Schiene, über die einbetonierte eiserne Klammer hinweg, derselben entlang ein Holzklötzchen in Falz und Nut verschiebbar ist, worauf eine Stearinkerze in lotrechter Stellung eingesetzt ist. In Verlängerung des Kerzendochtes nach abwärts hängt ein Senkel, dessen Spitze während jeder seitlichen Verschiebung ganz knapp über der Klammeroberkante verbleibt und so das richtige Einfeilen des durch die auf den Vertikalfaden eingewunkene Kerze angegebenen Richtpunktes ermöglicht.

Sobald alle Zwischenpunkte interpoliert sind, verwechselt der Richtungsgeber am ersten Stativ das Instrument mit dem zweiten Lichtsignal, schwenkt es in die Vorwärtsrichtung ein und läßt dem Empfänger abwinken. Dieser hebt sein Lichtsignal ab und begibt sich damit samt dem dritten Stativ auf den nächstfolgenden Richtpunkt. Gleichzeitig geht der Richtunggeber vorwärts, stellt auf dem vom Empfänger verlassenen zweiten Stativ das Instrument auf, orientiert die Visur nach dem rückwärtigen Lichtsignal und so wird des weiteren in der angedeuteten Weise vorgegangen, bis endlich der vor Ort befindliche letzte Richtpunkt erreicht ist.

Das eigentlich Bemerkenswerte an der Methode ist die Wahrnehmung der erfolgten einzelnen Einstellungen

des Lichtsignals an einem Maßstab; deren Gesamtüberblick aus einer systematisch geordneten Reihe von aufgeschriebenen Maßzahlen und infolgedessen: ein sehr sicheres Erkennen jeder einzelnen mißratenen Einstellung, welche das Hauptmittel schädigen würde.

\* \* \*

Die der Richtungs-Hauptabsteckung gewidmete Zeit, während welcher die Bauarbeit im Tunnel vollständig unterbrochen ist, soll zugleich auch zur Verbesserung des im Stollen provisorisch hektometerweise bewerkstelligten Streckenmessens und Nivellierens ausgenutzt werden. Wer diese beiden Arbeiten auszuführen hat, kann nicht der nämliche sein, welcher durch die Richtungsabsteckung bereits so völlig in Anspruch genommen ist, daß er von der ohnehin knapp auskömmlich vorgesehenen Zeit für auch noch eine sonstige Leistung nichts erübrigen könnte. Es ist daher notwendig, daß den die Richtung absteckenden beiden Arbeitspartien eine dritte und vierte auf dem Fuße folgen, welche gleichzeitig dem Streckenmessen und Nivellieren obliegen. Beides kann jedoch im Genauigkeitserfolg kaum erheblich besser ausfallen als bisher, wenn man sich dazu der nämlichen instrumentalen Mittel bedient, welche bei der hektometerweisen Kleinabsteckung gebräuchlich und, in Anbetracht des immerhin nur provisorischen Charakters derselben, auch zur Genüge entsprechend sind. Es herrschen im Stollen immer mehrfache sehr erschwerende Umstände vor, so daß zumeist nur mindergenaue Längenmessungen mit den unbeständigen, gewöhnlichen Fünfmeterlatten sowie auch mindergenaue Nivellements bei Gebrauch eines nicht für Fadenbeleuchtung eingerichteten, gewöhnlichen Nivellierinstrumentes und einer von vorne zu beleuchtenden, ordinären Nivellierlatte durchführbar sind. Solche Vermessungsarbeiten mit unzulänglichen Mitteln sind auch viel zu mühsam und werden durch das Bestreben, dennoch annehmbare Resultate zu erreichen, gar zeitraubend, das heißt entschieden unökonomisch.

Bezüglich der im vorigen Jahrzehnt gebauten vier bedeutenden langen Tunnels der sogenannten zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest gibt die folgende Tabelle eine vergleichende Übersicht der Absteckungsergebnisse beim Zusammentreffen an der Durchschlagstelle:

Tunnel	lang m	Differenzen in			Ob Fünfmeterlatten mit Triangulierungsbasis verglichen wurden?
		Richtung mm	Höhe mm	Länge m	
Wocheiner . . .	6338	50	25	+ 0.76	nein!
Karawanken . . .	7972	20	30	- 0.45	ja!
Bosruck . . .	4766	153	30	- 0.18	ja, waren jedoch Präzisionslatten!
Tauern . . .	8552	55	56	+ 2.93	nein!

Gleich auf den ersten Blick erscheinen da im Vergleich zu allen übrigen Ergebnissen die 153 mm Richtungsdivergenz im Bosrucktunnel und + 2.93 m Längendifferenz im Tauertunnel gar auffallend groß. Die abnormal große Richtungsdivergenz hat auch bereits durch das zu Abb. 6 Gesagte ihre richtige Erklärung erfahren. Die Längendifferenz im Tauertunnel ist doch in Anbetracht der Umstände eigentlich gar nicht so abnormal groß. Denn es wurde im Stollen mit den häufig gemeinen Fünfmeterlatten gemessen, und zwar im Gefälle, wo der nordseitige Ausgangspunkt um rund 55 m und der südseitige um rund 4 m tiefer liegt als der Fixpunkt an der Durchschlagstelle; wohingegen die Triangulierung horizontale Entfernung angibt. Wird aber die im Gefälle vollzogene Lattenmessung auf horizontal reduziert, so erfahren jene + 2.93 m Differenz eine Abkürzung auf 2.66 m. Und sogar alles sonstige als exakt durchgeführt vorausgesetzt, ergibt die von 8552 m Länge ausgehende Rechnung, daß nur eine Differenz um 0.31 mm zwischen dem der Lattenmessung und dem der Triangulierung zu Grunde gelegenen Meter hinreichend ist, um jene denn doch nur scheinbar gar so große Längendifferenz zu verursachen. Greift man beispielsweise überdies die 56 mm Höhendifferenz im Tauertunnel als kritisch heraus, so müßten unter der ganz zulässigen Annahme: es sei das Meter der nur so ganz gewöhnlichen nordseitigen Nivellierlatte um 0.5 mm kürzer und der ebensolchen südseitigen um 0.5 mm länger gewesen als das Meter der



über Tag gebrauchten Präzisions-Nivellierlatte, schon darum allein, auf Grund der obwaltenden Höhenunterschiede von 55 und 4 m, ausgerechnete 29 mm Höhendifferenz erfolgen.

Wenn auch nicht in Abrede gestellt werden kann, daß das unnötigerweise mit den landläufigen instrumentalen Mitteln ausgeführte Längenmessen und Nivellieren unter Tag dem (durch die konventionellen Zustände notgedrungen) bescheidenen Genauigkeitsbedürfnis der Tunnelbaupraxis genügt: so ist es doch einwandfrei rationell, in diesem Belange mit einem die unter Tag obwaltenden großen Erschwernisse sehr leicht überwindenden Apparat nach anderen, bedeutend genaueren Methoden zu arbeiten; denn die erhöhte Genauigkeit ist immerhin ein sehr schätzenswerter Zuversichtsfaktor und Beitrag zur Sicherung des Erfolges. Auch ist man damit überhaupt im Vorteil, insofern dabei überdies Befreiung von großer Unbequemlichkeit der Beschäftigungsart und sogar eine erhebliche Abkürzung von Zeitverbrauch herauskommt. Das gilt besonders von der optischen Längenmessung, welche auch unter Tag die gleichen Vorteile gewährleistet wie über Tag, wenn nur der instrumentale Apparat den im Stollen ganz anders gearteten Umständen entsprechend eingerichtet ist.

Aufgabe des der Richtungsabsteckung im Stollen sofort nachfolgenden Streckenmessens und Nivellierens ist es, die Längen der von der Kleinabsteckung her durch einbetonierte eiserne Klammern fix markierten, einzelnen Hektometer der Baustationierung genauer nachzumessen und die Höhenkote einer jeden solchen Klammeroberkante durch ein dem von Portal zu Portal über Tag ausgeführten gleichgenaues Nivellement zu bestimmen. Es ist einzig zweckentsprechend, wenn diese beiden Meßoperationen nicht gesondert, sondern zugleich in einem Zuge ausgeführt werden. Dazu ist vor allem notwendig, daß das Fernrohr des Nivellierinstrumentes von besonders starker Vergrößerung und zum optischen Längenmessen eigenartig eingerichtet sei.

Jeder Instrumentstand fällt ungefähr in die abgeschrittene Mitte des markierten Hektometers und von da hat, erst nach rückwärts, dann nach vorwärts, die Beobachtung der von der horizontal gerichteten Visur getroffenen Lattenhöhen sowie auch des von den beiden Seitenfäden des Distanzmessers eingeschlossenen Lattenabschnittes zu erfolgen. Das ist also ein systematisches Vorgehen mit Springständen bei durchschnittlich 50 m Zielweite. Die Summe der beiden von einem Stand nach rückwärts und vorwärts beobachteten Entfernungen gibt die effektive Länge des betreffenden Hektometers an. Grundsätzlich müssen es ja keine gar genauen Hektometer sein, sondern es kommt auf die genaue Feststellung an, wie lang eigentlich dieselben einzeln und zusammen sind. Denn es wäre doch unnötig und unpraktisch, an der aus der Kleinabsteckung so mühsam hervorgegangenen und so unverrückbar feststehenden Baustationierung, da sie doch nur ein Provisorium ist, tatsächliche Korrekturen vorzunehmen.

Das Nivellierinstrument zu diesem Zweck hat ein in seinen Ringlagern um 180° um die Längsachse drehbares Fernrohr von 47 mm Objektivöffnung, 35 cm Brennweite und 40 maliger Vergrößerung; mit Spiegelwerk ausgestattete, seitlich anmontierte Doppellibelle von 2" Empfindlichkeit auf 1 mm Ausschlag der Blase. Die Fädenbeleuchtung durch eine za. 1 m weit seitwärts zu haltende Handlaterne mit brennender Kerze vermittelt ein dem Fernrohr objektiv an der Außenseite unter 45° Neigung gegen die optische Achse vorgelegter, 6 mm breiter, der Objektöffnung angemessen weiter Ring aus vernickeltem schwachem Messingblech, welcher das von der Seite aufgefallene Licht in das Rohrinne reflektiert. Die Lichtstärke ist durch Änderung des Abstandes der Handlaterne vom Ringe nach Bedarf regulierbar.

Die Nivelliermethode beruht auf dem Lattenteilungsprinzip in 6 mm große Intervalle, wo die Gruppen von je zehn Intervallen derart fortlaufend beziffert sind, daß solche 10 × 6 mm als 1 cm bewertet erscheinen. Abgelesen wird bei jedesmal zum Einspielen ge-

brachter Doppellibelle an drei voneinander um je 0,3 mm abstehenden Horizontalfäden sowohl in der ersten als auch in der zweiten Fernrohrlage, und zwar mit Zehntelschätzung im 6 mm-Intervall. Die Summe der komplett untereinander geschriebenen sechs Lesungen gibt dann in Normalmetermaß die der horizontalen Visur entsprechende Lattenhöhe mit vier Dezimalstellen des Meters an.

Die Einrichtung zum optischen Längenmessen ist derart getroffen, daß hinsichtlich Einfachheit des Beobachtungsverfahrens nichts zu wünschen übrig bleibt, aber dennoch ein möglichst hoher Genauigkeitsgrad mit voller Sicherheit erreichbar sei. Die Nivellierlatte mit ihrer 6 mm-Teilung eignet sich des hohen Genauigkeitsanspruches wegen dazu nicht, sondern vorzugsweise eine nach dem logarithmischen Prinzip symmetrisch aus der Mitte von zwei zu zwei Einheiten der dritten Dezimalstelle geteilte, in horizontaler Lage zu beobachtende besondere Latte, die mittels eines Diopters jedesmal derart einzuschwenken ist, daß die vom Nivellierinstrument aus über den vertikalen Mittelfaden nach Lattenmitte gerichtete Visur dort rechtwinklig auftrifft. Die Lesung des Lattenabschnittes erfolgt dann an zwei vom vertikalen Mittelfaden gleich weit abstehenden, vertikalen, fixen Seitenfäden, und zwar mit Zehntelschätzung im kleinsten Intervall. Die Summe der beiderseitigen Lesungen gibt dann log L vierstellig und die Reduktion auf den Horizont erfolgt mit Hilfe einer kurzen graphischen Tabelle, welche nach

$$\log D = \log L - \log \frac{1}{\cos \alpha}$$

berechnet, aber nach dem vom geometrischen Nivellement her ohnehin bekannten Höhenunterschied als Argument ausgeformt ist.

Wenn wir an der Lattenteilung die logarithmische vierte Dezimalstelle durch bloße Zehntelschätzung im kleinsten Intervall sicher erreichen wollen, so muß sich dasselbe als Bild im Fernrohr groß genug darstellen, damit es der Schätzung nicht an Deutlichkeit des Sehens gebreche. Deshalb war es notwendig, sowohl die Vergrößerung des Fernrohrs als auch die Größe des von den beiden Seitenfäden eingeschlossenen mikrometrischen Winkels bis an die noch mit Vorteil zulässigen Grenzen zu steigern. Letzteres ist gleichbedeutend mit einer Herabminderung der Konstanten  $C$  im Sinne des Reichenbachschen Distanzmessers und folglich mit einer Verlängerung der Lattenteilung. Da kommt jedoch der Umstand sehr zu Gunsten, daß es sich in unserem Falle ausschließlich um innerhalb der Grenzen von 45 bis 55 m optisch zu messende Strecken handelt und daß die zweckmäßigerweise noch zulässige Lattenlänge bis an 2 m heranreichen darf. Auf Grund dieser Erwägung und der Erfahrung, daß ein gutes Fernrohr objektiv am Seitenfaden selbst dann noch scharfe Bilder liefert, wenn der mikrometrische Winkel, welchen dieser Faden mit dem in der optischen Achse aufgespannten Mittelfaden einschließt, noch nicht 1° überschreitet, erhielt unser optischer Distanzmesser Konstante 30, das heißt  $2 \times 0^\circ 57' 17.42'' = 6874.856''$  mikrometrischen Winkel. Da fällt auf 30 m Entfernung bereits  $2 \times 500 \text{ mm} = 1 \text{ m}$  Lattenabschnitt zwischen die beiden Seitenfäden; dem proportional auf 55 m erst  $2 \times 916.663 = 1833.326 \text{ mm}$  und somit bleibt die Lattenlänge noch immer hinter der zulässigen obersten Grenze von 2 m zurück. Das logarithmische Intervall, in welchem Zehntel zu schätzen sind, fällt für 50 m Entfernung 3.832 mm groß aus. Das gibt unter 40 maliger Vergrößerung ungefähr den gleichen optischen Effekt als Zehntelschätzung im Zentimeterintervall unter 30 maliger Vergrößerung auf 100 m Entfernung. Bei 350 mm Objektivbrennweite und Konstante 30 beträgt der Abstand der beiden vertikalen Seitenfäden voneinander 11.666 mm und vom vertikalen Mittelfaden je 5.833 mm; folglich wäre es weitaus nicht möglich, mit dem auf die optische Achse fix zentrierten Okular auch die Seitenfäden zu überblicken. Das Okular muß also derart beweglich eingerichtet sein, daß es beliebig abwechselungsweise aus der Mitte auf die Seitenfäden eingestellt werden könne.

Wie einfach diese Konstruktionsaufgabe gelöst und zur tatsächlichen Ausführung gebracht wurde, veranschaulicht Abb. 8, die in natürlicher Größe den Okularkopf als Draufsicht darstellt. Die äußere ebene Fläche des das Diaphragmaplättchen enthaltenden, als Flansch an der Okularröhre angebrachten Hauptbestandteiles ist von einem 2 mm dicken, ebenen Scheibchen überdeckt, aus dessen Mitte ein kurzer Rohrstutzen hervorsticht, welcher in seinem Muttergewinde das Okular zu tragen hat. Letzteres ist in der Zeichnung weggelassen, damit den leeren Rohrstutzen hindurch auch das Diaphragmaplättchen samt seinen drei Öffnungen und den über denselben aufgespannten Fäden sichtbar sei. Das Scheibchen rotiert um den Hals des Schraubchens  $S$  und ist durch den Schraubenkopf am Herabfallen verhindert, welcher letzteren Zweck auch der Kopf des Schraubchens  $S'$  erfüllt, dessen Hals in einem bogenförmigen, dem Drehpunkt konzentrischen Schlitz sitzt und durch Anschlag an die halbkreisförmigen Schlitz-

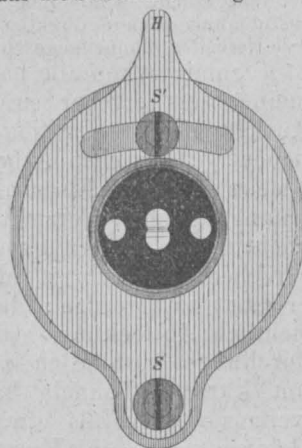


Abb. 8.

enden die Drehbewegung des Scheibchens auf das zur Okularzentrierung über den beiden Seitenfäden erforderliche Maß beschränkt. Dem Drehpunkt diametral gegenüber ist das Scheibchen in ein die Kopfperipherie überragendes Heftchen  $H$  ausgeformt, welches als Handhabe zum abwechselnden Zentrieren des Okulars über den drei Diaphragmaöffnungen dient. In der mittleren Öffnung sind nebst dem Vertikalfaden und den sehr nahe aneinanderliegenden, bereits besprochenen drei noch zwei weiter auswärts angebrachte Horizontalfäden zu sehen. Diese haben 2·10 mm Abstand voneinander und je 1·05 mm vom horizontalen Mittelfaden. Sie dienen zur Distanzbeobachtung an der Nivellierlatte und sind besonders für alle Fälle vorgesehen, wo mit dem Instrument über Tag nivelliert wird. Der Fadenabstand von 2·10 mm bei 350 mm Objektbrennweite ist auf die 6 mm-Teilung der Nivellierlatte berechnet, wonach 60 cm = 100 × 6 mm Lattenabschnitt einer Entfernung von 100 m +  $c$  entsprechen. Da die zusätzliche Konstante  $c$  auf genau 500 mm abjustiert ist, so braucht man nur einer jeden an der Nivellierlatte abgelesenen Distanz rund 0·5 m zuzuschlagen. Für die Distanzmessung an der horizontalen Latte ist die zusätzliche Konstante  $c$  dadurch eliminiert, daß die beiden aus der Mitte symmetrisch angeordneten logarithmischen Teilungen als um je 8·333 mm nullpunkteinwärts gerückt aufgetragen sind. Auch sind diese Teilungen, da es sich bei dem hektometerweisen Vorgehen mit Springständen nur um Längen von 45 bis 55 m handelt, beiderseits der Nullmarke nur von Mantis 650 bis 740 ausgeführt.

Die beiden Latten haben ein gemeinsames, mit Libellen ausgestattetes Stativ, worauf sie abwechselnd, ganz genau am beabsichtigten Punkt, die eine vertikal, die andere horizontal, befestigt und fehlerfrei im Lot des Punktes nach jeder beliebigen Richtung eingeschwenkt werden können. Die von mir konstruierten, bei R. & A. Rost ausgeführten beiden Latten haben auf 57 mm breiten, 7 mm dicken Glasstreifen ausgeführte, von rückwärts zu durchleuchtende, hochgenaue Teilungen. Wie aus Abb. 9 zu ersehen, die den Querschnitt einer solchen Latte in einem Drittel der natürlichen Größe darstellt, sind diese Glasstreifen vermöge ihrer soliden Montierung in gegen atmosphärische Feuchtigkeit unempfindlich gemachtem Holz und überdies elastische Einlagerung in Kork sozusagen unzerbrechlich. Auch sind sie durch die beiderseitigen Verschlussdeckel gegen jede von außen zu befürchtende Verletzung und Verunreinigung geschützt. Nebstbei dienen die Deckel auch dem Zweck, im geöffneten und zur Beobachtung bereiten Zustand von rückwärts kommendes überschüssiges Licht zweckmäßig abzublenden.

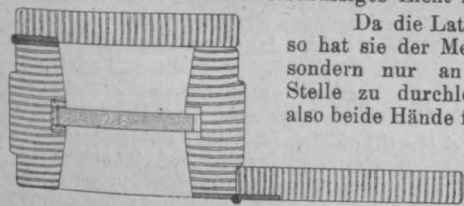


Abb. 9.

Da die Latte am Stativ befestigt ist, so hat sie der Meßgehilfe nicht zu halten, sondern nur an der jeweilig richtigen Stelle zu durchleuchten. Es bleiben ihm also beide Hände frei zur Handhabung eines besonderen Stabes, worauf die an einer über Röllchen gespannten Drahtschnur angebrachte Kerzenlaterne in die erforderliche Höhenlage

rücken und womit er sich auch der horizontalen Latte entlang beliebig aufstellen kann.

Die von mir in einer Reihe von praktischen Versuchen erprobte kilometrische Genauigkeit der optischen Längenmessung nach der für hektometerweisen Vorgehen im Sohlstollen eigens qualifizierten logarithmischen Methode beträgt bei aller aufgewendeten Sorgfalt  $\pm 0·047$  m, also  $\pm 0·047 \sqrt{x}$  auf  $x$  km Gesamtlänge des Tunnels; was unter Voraussetzung der auf einer günstig gelegenen, mindestens 300 m langen Teilstrecke der maßgeblichen Triangulierungsgrundlinie, bei ausgesuchtem windstillem Wetter bewerkstelligten Konstantenbestimmung auch im direkten Vergleich mit der aus der Triangulierung resultierenden Tunnellänge zutreffen muß.

Somit wären alle hauptsächlichen Grundsätze einer — meiner aus eigener praktischen Erfahrung gewordenen Ansicht nach — rationellen Anordnung der unterschiedlichen geodätischen Arbeiten, wie solche die Absteckung bedeutend langer Eisenbahntunnels erheischt, zwar mit dem unumgänglichen Verzicht auf Ausführlichkeit, aber vielleicht doch in genügend klar verständlicher Weise besprochen. Es erübrigt also nur mehr, zum Schlusse noch erwähnt zu werden: daß die rationellen Vorgänge hinsichtlich Absteckung bedeutend langer Tunnels nicht als durchwegs vorbildlich zu erachten sind, wo es sich nur um kürzere Tunnels handelt, bei deren Projektierung weitaus weniger als etwa Durchquerung eines gewaltigen Gebirgsstockes in Erwägung stand. Der kurze Tunnel wird je nach Beschaffenheit des Geländes entweder nur durch einen zwischen Ein- und Ausgangspunkt geführten polygonalen Zug oder, wo nötig, durch Kombination der polygonometrischen Methode mit etwas Kleintriangulierung

festgelegt. Letzteres wird meistens dann notwendig, wenn der Tunnel im Bogen liegt; doch insofern nicht etwa durch Geländebeschaffenheit aufgezwungen, ist die Lösung der Aufgabe ausschließlich durch Kleintriangulierung zu meist erheblich schwerfälliger als ein nach modernen Prinzipien der Präzisionsstachymetrie angeordnetes, rein polygonometrisches Verfahren. Auch geht überhaupt schon aus einer vergleichenden Betrachtung aller hier vorgeführten graphischen Triangulierungsskizzen deutlich hervor, daß da mit Schablonismus keineswegs zurechtzukommen möglich wäre; denn jeder einzelne konkrete Fall ist grundverschieden von allen anderen und erfordert deshalb ganz gewiß der Hauptsache nach, aber auch mitunter im Detail seine besondere, durch die obwaltenden Umstände bedingte, denselben korrekt anzupassende Lösung der Gesamtaufgabe, damit sich nicht Erschwernisse anhäufen auf Kosten des Erfolges.

## Natürliche Querschnittformen der Wasserläufe.

**Zusammenfassung.** Empirisches Grundgesetz. — Berechnung der entsprechenden Gleichgewichtskurve. — Praktische Anwendung. — Beispiele aus der Natur.

Vor zehn Jahren habe ich in dieser „Zeitschrift“\*) unter Heranziehung des Schleppkraftgesetzes eine empirische Formel aufgestellt, mittels welcher man die Gleichgewichtsform des Querschnittes natürlicher Flußstrecken in gleichartigem, beweglichem Boden nachahmen kann. Sie lautet:

$$\frac{t}{t_0} = \frac{\sin \rho - \sin \alpha}{\sin \rho + \sin \alpha} \dots \dots \dots 1).$$

Die Tiefe  $t_0$  gilt für wagrechte Sohle und entspricht dem örtlichen Grenzwert  $\alpha_0$  der Schleppkraft;  $t$  ist die Wassertiefe an der Stelle des Querprofils, wo die Böschung unter Wasser den Neigungswinkel  $\alpha$  hat;  $\rho$  ist der Grenzwinkel für das Erdreich über Wasser. An drei Querprofilen aus Wildbachbetten bei Reichenhall konnte ich damals die gute Übereinstimmung der Formel mit der Natur vor Augen führen. Mein Wunsch, auch an großen Stromprofilen die Probe zu machen, erfüllte sich erst kürzlich, nachdem ein Aufsatz über die Stromregelung bei Söbriken und Pillnitz\*\*) mich aufmerksam gemacht hatte, daß diese Strecke der Elbe geeignete Profile darbieten müsse. Der Verfasser, Herr Finanz- und Baurat Stecher in Pirna, hatte die Güte, auf meine Bitte mir eine stattliche Auswahl von Profilen zu übersenden, an welchen ich die Brauchbarkeit der Formel in überzeugender Weise nachprüfen konnte.

Man kann entweder so vorgehen, wie ich es in den obigen Veröffentlichungen angegeben habe, oder man kann zweckmäßiger die Kurve auftragen, welche dem gebrochenen Linienzuge entspricht. Die dazu gehörige Berechnung hat mein Assistent Herr Dipl.-Ing. Karl Flierl durchgeführt wie folgt:

Die Abszissenachse  $OX$  werde in den Wasserspiegel, der Ursprung des rechtwinkligen Achsenkreuzes an den Uferand links verlegt (Abb. 1).

Die Neigung der Sohle an einem Punkte in der Entfernung  $x$  vom Ufer ist

$$\tan \alpha = \frac{dt}{dx} = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}.$$

Aus der Grundgleichung 1) folgt:

$$\tan \alpha = \frac{\frac{t_0 - t}{t_0 + t} \sin \rho}{\sqrt{1 - \left(\frac{t_0 - t}{t_0 + t} \sin \rho\right)^2}};$$

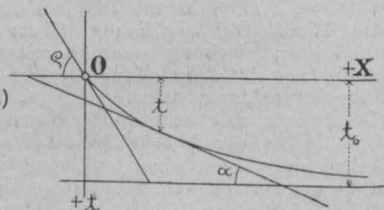


Abb. 1.

daher lautet die Differentialgleichung der Querschnittskurve

\*) Jahrgang 1904, Nr. 48, sowie „Flußbau“, 4. Aufl., S. 18 und 19.

\*\*) „Zeitschr. f. Bauw.“ 1913, S. 631.



$$dx = \frac{dt}{\tan \alpha} = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{t_0 - t}{t_0 + t} \sin \rho\right)^2}}{\frac{t_0 - t}{t_0 + t} \sin \rho} \cdot dt \quad 2).$$

Daraus folgt

$$x = \int_0^x \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{t_0 - t}{t_0 + t} \sin \rho\right)^2}}{\frac{t_0 - t}{t_0 + t} \sin \rho} \cdot dt.$$

Der Integrationsfestwert wird Null, da für  $x = 0$  auch  $t = 0$  ist. Für die Anwendung empfiehlt sich die folgende zeichnerisch-rechnerische Integration.

Es ist zweckmäßig, anstatt der Tiefe  $t$  das Verhältnis  $\frac{t}{t_0}$  einzuführen. Man berechne nun zu einzelnen Werten von  $\rho$  für verschiedene Verhältnisse  $\frac{t}{t_0}$  zwischen 0,0 und 1,0 den Wert

$$\chi = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{1 - \frac{t}{t_0} \sin \rho}{1 + \frac{t}{t_0} \sin \rho}\right)^2}}{1 - \frac{t}{t_0} \sin \rho} = \chi$$

Abb. 2.

und trage die gefundenen Zahlen  $\chi$  für die zugehörigen Abszissen  $\frac{t}{t_0}$  als Ordinaten auf. Dann ist nach Abb. 2

$$\begin{aligned} d\Psi &= \chi \frac{dt}{t_0}, \\ \chi dt &= d\Psi \cdot t_0, \\ t_0 \Psi_x &= \int_0^x \chi dt = x \quad 3). \end{aligned}$$

Für die Schleppkraftgrenztiefe  $t_0 = 1$  erhält man dann die folgenden Koordinaten zum Aufzeichnen der Profilkurve.

$\frac{t}{t_0} =$	Für $\rho = 45^\circ$ $\sin \rho = 0.707$ $x =$	Für $\rho = 60^\circ$ $\sin \rho = 0.866$ $x =$	Für $\rho = 90^\circ$ $\sin \rho = 1.00$ $x =$
0.0	0.00	0.00	0.00
0.1	0.12	0.10	0.09
0.2	0.28	0.22	0.18
0.3	0.50	0.38	0.31
0.4	0.78	0.60	0.49
0.5	1.14	0.89	0.74
0.6	1.63	1.28	1.08
0.7	2.30	1.82	1.56
0.8	3.34	2.67	2.29
0.9	5.31	4.28	3.69
0.91	5.60	4.51	3.89
0.92	5.92	4.78	4.12
0.93	6.28	5.08	4.38
0.94	6.71	5.43	4.68
0.95	7.21	5.84	5.03
0.96	7.81	6.36	5.47
0.97	8.67	7.04	6.06
0.98	9.84	8.01	6.90
1.00	$\infty$	$\infty$	$\infty$

Die Tiefe  $t_0$  wird theoretisch nie erreicht. Die Kurve verläuft asymptotisch gegen den Wert  $\frac{t}{t_0} = 1$ .

Für jede andere Schleppkraftgrenztiefe  $t_0$  läßt sich hienach die entsprechende Querschnittskurve rasch aufzeichnen, nachdem man die Werte von  $\frac{t}{t_0}$  und  $x$  mit dem betreffenden  $t_0$  multipliziert hat, wie es in Abb. 3 für  $\rho = 45^\circ$  und  $t_0 = 1$  geschehen ist.

Für längere Flußstrecken von gleichartiger Beschaffenheit kann man den mittleren Wert von  $t_0$  zu Grunde legen und Lehren ausschneiden oder auf Pauspapier aufzeichnen. Dies erleichtert die Konstruktion gebrochener Böschungen (Abb. 4).

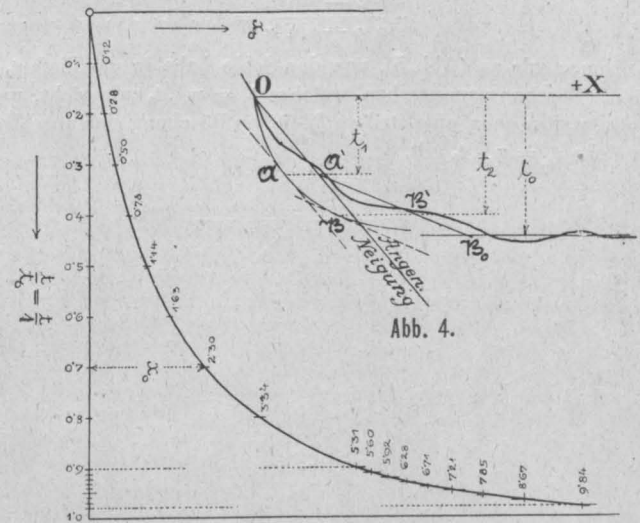


Abb. 3.

Um von der Profilkurve auf den gebrochenen Linienzug mit gegebenen Böschungsverhältnissen überzugehen (Abb. 4), entsprechend der Grundgleichung 1), zieht man gleichlaufend zu den angenommenen Neigungen Berührende an die Kurve und erhält die Punkte A, B usw. Die Ecken des gebrochenen Linienzuges werden Parallelprojektionen dieser Berührungspunkte sein. Die aus dem Punkte O gezogene, oberste Böschungslinie reicht bis zum Punkte A', der in der Tiefe  $t_1$  liegt und eine Parallelprojektion von A ist.

Durch A' geht die zweite Böschungslinie bis zum Punkte B' in der Tiefe  $t_2$  usw.

Ist der Boden ganz gleichartig, so ist anzunehmen, daß an jedem Punkte eines durch die Kurve begrenzten Profiles dieselbe Widerstandsfähigkeit herrsche wie an der Sohle. Das gleiche gilt für die Eckpunkte des gebrochenen Linienzuges. Wir dürfen daher die Kurve wohl auch als Gleichgewichtskurve bezeichnen. Die Böschungen, von den Eckpunkten nach aufwärts, besitzen einen nach oben wachsenden Überschuß an Standfähigkeit. Die Eckpunkte sind die schwächsten Punkte. Wenn sonach die Sohle standhält, so braucht theoretisch eine Böschung, deren Eckpunkte in den gewachsenen Boden fallen, nicht befestigt zu werden. Nur das unterste Stück, welches vom theoretischen Bruchpunkte bis auf die Sohle hinabreicht, wie B'B<sub>0</sub> (Abb. 4), muß befestigt werden, denn der Fußpunkt einer Böschung ist deren allerschwächster Punkt und auf seiner Erhaltung beruht die der ganzen Böschung.

Es sei zum Beispiel eine in gleichartigem Boden vorhandene, nahezu wagrechte, natürliche Fußsohle bei bisherigen Hochwässern nirgends merklich angegriffen worden. Der natürliche Böschungswinkel oder Grenzwinkel über Wasser sei  $\rho = 45^\circ$ . Dann ergäbe sich bei Böschungen unter Wasser (wenn  $\beta = \cotg \alpha$  das Böschungsverhältnis bezeichnet)

$$\begin{aligned} \text{für } \beta &= 2 & 4 \\ \frac{t}{t_0} &= 0.226 & 0.490, \end{aligned}$$

das heißt bei einer zweifüßigen Böschung wäre in der Tiefe von  $0.226 t_0$  gerade Gleichgewicht vorhanden oder in diesem Punkte wäre die Böschung ebenso widerstandsfähig wie die Sohle. Von diesem Punkte nach aufwärts aber wird die zweifüßige Böschung an sich fort und fort widerstandsfähiger, während nach abwärts ihre Widerstandsfähigkeit proportional mit der Tiefe abnimmt, und wenn die zweifüßige Böschung bis auf die Tiefe  $t_0$  hinabreicht, so besitzt sie dort nur 22.6% von der Widerstandsfähigkeit der Sohle. Sie muß also am Fuße befestigt werden mit Geschiebe, dessen Schleppkraftgrenzwert  $\frac{1}{0.226} = 4.3$  mal so groß ist wie der des Geschiebegemenges, woraus die Sohle besteht. Zur Befestigung ist nicht immer eine

Pflasterung nötig, sondern es kann unter Umständen eine Abrollung genügen, zu der man die größeren, im örtlichen Geschiebe enthaltenen Kiesel verwendet.

Setzen wir allgemein die Verhältniszahl

$$\frac{\sin \rho - \sin \alpha}{\sin \rho + \sin \alpha} = \eta \quad . . . . . 4)$$

und nehmen wir an (Abb. 5), von der Sohle habe in der Tiefe  $t_0$  eine  $\beta_b$ -füßige Böschung auszugehen, welcher  $t_b = \eta_b \cdot t_0$  entspricht, und an sie solle, weiter oben, eine steilere  $\beta_a$ -füßige Böschung sich anschließen, für welche  $t_a = \eta_a \cdot t_0$  gilt.

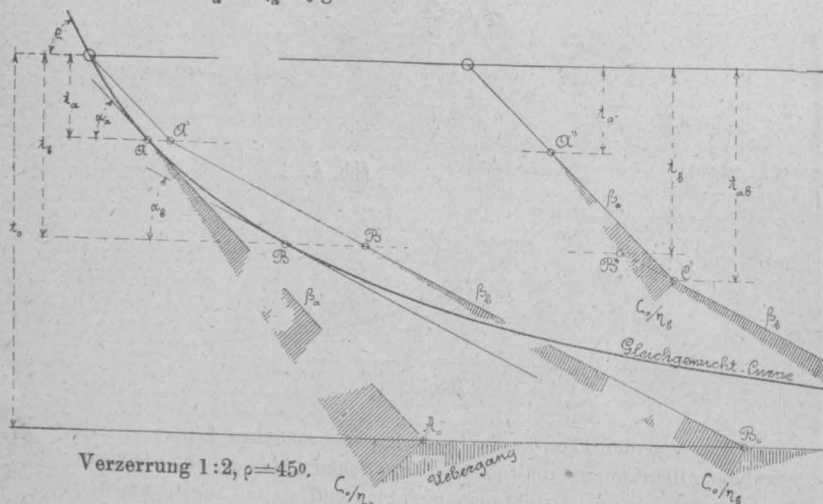


Abb. 5.

Am Fußpunkte  $B_0$  müßte die Abrollung einer Schleppkraft von der Stärke  $\frac{\sigma_0}{\eta_b}$  widerstehen oder am Fußpunkte  $A_0$  einer Schleppkraft von der Stärke  $\frac{\sigma_0}{\eta_a}$ .

Die obere steilere Böschung braucht nicht befestigt zu werden, wenn sie nur bis  $A'$  reicht, die untere flachere erst vom Punkte  $B'$  nach abwärts. Will man aber die obere steilere Böschung so weit unter den Punkt  $A'$  hinabreichen lassen, bis man sie in der nämlichen Weise, das heißt mit Steinen von der nämlichen Größe abrollen müßte wie die untere flachere Böschung, dann hätte die Abrollung der oberen  $\beta_a$ -füßigen Böschung am Bruchpunkte  $C$  dieselbe Stärke zu erhalten, welche die Abrollung der unteren  $\beta_b$ -füßigen Böschung am Fußpunkte  $B_0$  besitzt, nämlich proportional der Größe  $\frac{\sigma_0}{\eta_b}$ . Wenn also  $t_{ab}$  die Tiefe des Bruchpunktes  $C$  unter dem Wasserspiegel bezeichnet, so besteht die Proportion

$$\frac{\sigma_0}{\eta_b} : \frac{\sigma_0}{\eta_a} = (t_{ab} - t_a) : (t_0 - t_a),$$

$$\eta_a : \eta_b = (t_{ab} - \eta_a \cdot t_0) : (t_0 - \eta_a \cdot t_0),$$

woraus man erhält

$$t_{ab} = \frac{\eta_a}{\eta_b} (1 - \eta_a + \eta_b) t_0 \quad . . . . . 5).$$

Zum Beispiel für  $\eta_a = 0.226$ ,  $\eta_b = 0.490$  ist

$$t_{ab} = \frac{0.226}{0.490} (1.490 - 0.226) = 0.56 t_0.$$

Ähnlich wäre vorzugehen bei einer mehrfach gebrochenen Böschung. So läßt sich ein Maßstab gewinnen, um zu beurteilen, wie weit man bei standfähiger Sohle mit der Befestigung der Böschungen zu gehen hat. Natürlich ist dabei nur auf die Schleppkraft, nicht auf Treibeis u. dgl. Rücksicht genommen.

Die unter Abb. 6 dargestellten Beispiele bieten eine Auswahl aus den erwähnten Querschnitten der Elbe bei Söbriingen und Pillnitz. Sie sind in der Abbildung photographisch auf die Hälfte verkleinert, also die Längen auf 1:2000, die Höhen auf 1:200, und sind nach folgenden Gruppen geordnet:

1. Ebenmäßige und nahezu ebenmäßige Querschnitte:

a) Mit flachen, innerhalb der Gleichgewichtform liegenden Böschungen: 618 (aus fünf Querschnitten als Beispiel gewählt);

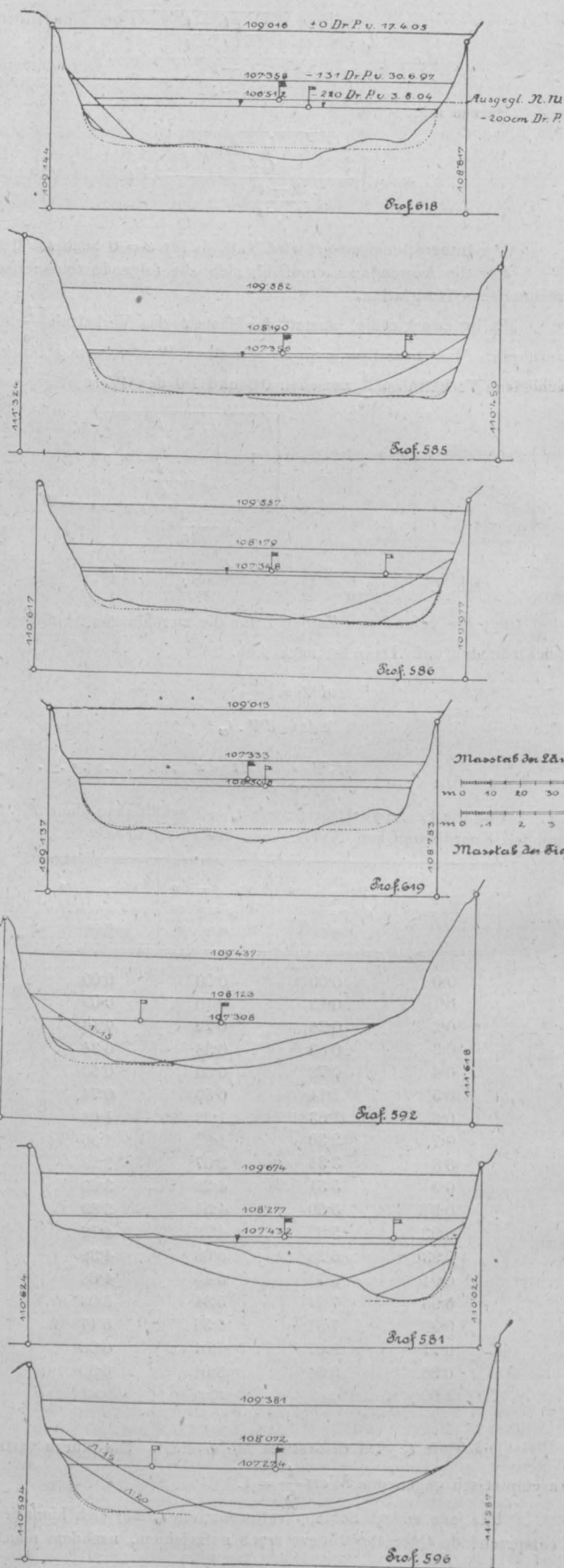


Abb. 6.



- b) mit steileren, außerhalb der Gleichgewichtform liegenden Böschungen: 585 rechts (einziges Beispiel);
- c) Böschungen nahezu mit der Gleichgewichtform zusammenfallend: 586 rechts, 619 links (aus drei Querschnitten gewählt)
2. Unebenmäßige Querschnitte:
- a) Böschungen innerhalb der Gleichgewichtform: 592 (Beispiel aus sieben Querschnitten);
- b) Böschungen mit der Gleichgewichtform nahezu zusammenfallend: 581 rechts und 596 links (Beispiele aus sechs Querschnitten).

Die punktiert eingezeichneten Profilkurven wurden sämtlich für den Grenzwinkel  $\rho = 45^\circ$  berechnet. Die ausgezogene Kurve ist die „vorschriftsmäßige Profilparabel“.

München, am 22. März 1914.

Prof. Franz Kreuter.

## Professor Dr. Ing. Moritz Wilhelm Oder †.

Am 29. September 1914 ist Dr. M. W. Oder, Professor für Eisenbahnbau der Technischen Hochschule in Danzig, plötzlich gestorben. Professor Oder hat sich bei einer Studienreise erkältet, drei Tage darauf erlag er einem tödlichen Fieber.

Jeder von uns, dem die Eisenbahnliteratur nicht fremd ist, muß bei dieser Nachricht das Empfinden eines schweren Verlustes für die Ingenieurwissenschaften haben; der Verlust wird aber erst recht zum Bewußtsein kommen, wenn wir erfahren, daß Oder erst am 25. November 1873 geboren wurde, also kaum das 41. Lebensjahr erreichte, daß er im Emporsteigen dahingerafft wurde und daß alles, was er geleistet hat, erst der Anfang war. Uns in Österreich ist Oder persönlich nicht nähergetreten, im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein kannten wir nur seinen Namen, der aber dafür mit wenigen anderen seit zehn Jahren die Eisenbahnliteratur beherrschte. Unwillkürlich stellt man sich unter klingenden Namen Persönlichkeiten von höherem Alter vor, da ja meist das stärkste Talent Jahrzehnte braucht, um sich durchzuringen und zur Anerkennung zu gelangen. Ein Leben voll rastloser Arbeit, voll Schaffensdrang und Willensstärke muß es gewesen sein, das hier so rasch dahingerafft wurde.

Prof. Oder ist ein gebürtiger Berliner, Sohn eines Bankiers. Seine Vorbildung genoß er im Wilhelmsgymnasium in Berlin, worauf er von 1891 bis 1896 an der Technischen Hochschule in Charlottenburg Bauingenieurwissenschaften studierte, an welcher damals Goering und Müller-Breslau wirkten. Von der Hochschule trat er in den Dienst der preußischen Staatsbahnverwaltung, kam vorerst in den Bezirk der Direktion Erfurt, Ende 1898 in den der Direktion Essen und hierauf zur Direktion Köln. In diesen Jahren war Oder auch bei einigen Neubaustrecken tätig. Im November 1900 erfolgte seine Ernennung zum Regierungsbaumeister, am 1. August 1901 auf Grund seiner hervorragenden Leistungen seine Einberufung in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in welchem er bis Herbst 1904 verblieb. Am 18. Juli 1904 legte Oder die Doktorprüfung an der Technischen Hochschule zu Berlin ab, am 1. September 1904 wurde er als Professor für Eisenbahnbau einschließlich Betriebs- und Sicherungsanlagen an der Technischen Hochschule in Danzig berufen, nachdem er schon seit Herbst 1899 neben seiner beruflichen Tätigkeit als Assistent bei Goering und später als Assistent bei Cauer wirkte.

Dies im kurzen Prof. Oders Lebensgang. Durch Studienreisen erweiterte er sein Können, 1906 kam er nach Mailand zur Ausstellung als Schiedsrichter, trotz seiner vielseitigen Tätigkeit war aber für ihn das Problem der großen Bahnhöfe das Lieblingsgebiet, auf welchem er auch seine reiche literarische Tätigkeit entfaltete. Mit seiner Schrift „Abstellbahnhöfe“, gemeinsam mit O. Blum, zuerst in der „Zeitschr. f. Bauw.“ 1902, dann als Sonderabdruck erschienen, trat er in die Öffentlichkeit. Im „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“ bearbeitete er 1907 das Gebiet „Anordnung der Bahnhöfe“, I. Abt., zusammen mit dem inzwischen verstorbenen Goering; die II. Abt. (1914), die von ihm allein stammt, ist erst im Erscheinen begriffen. Rühmlich bekannt ist Oders Mitarbeit an der zweiten Auflage von Rölls Enzyklopädie sowie an Meyers Konversationslexikon. Zahlreiche Bücherbesprechungen und viele Einzelveröffentlichungen ergänzten seine erfolgreiche unermüdliche Tätigkeit, die sich besonders durch Gründlichkeit auszeichnete.

Seinem ganzen Wesen nach war Oder ein äußerst gediegener Mensch. Prof. Cauer, der mit ihm durch 15 Jahre in Bekanntschaft und Freundschaft verbunden war, widmet Oder in einem Nachruf innige Worte, aus denen hervorgeht, wie gemütvoll, frei von aller Einseitigkeit und wie von Fröhlichkeit durchdrungen Oder war, der neben dem Aufgehen in den Beruf auch das Leben selbst nie vergaß, an welches ihn wohl auch eine junge Gattin und zwei Söhne

fesselten. Am besten wird Prof. Oders Art wohl durch die Worte gekennzeichnet, die ihm der Rektor der Technischen Hochschule Danzig am Grabe widmete:

„Unter uns ist wohl niemand, der diesen Mann nicht hochachtete und schätzte. Ein scharfer Kopf, des Wortes in hohem Maße mächtig, von ungewöhnlicher Schlagfertigkeit war sein Urteil, von allen Äußerlichkeiten unbeirrt auf den Kern der Dinge gerichtet, und was er sagte und tat, kam aus der Tiefe eines selbstlosen Gemüts, aus echtem Gefühl für Wahrheit und Recht.“

Wien, im November 1914.

Dr. A. Wirth.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Deutsches Museum.** In diesem Jahre findet wegen der Kriegslage keine Jahresversammlung des Deutschen Museums mit den üblichen Veranstaltungen statt. Es müssen jedoch für die Beschlußfassung des Vorstandsrates und des Ausschusses wichtige Anträge beraten werden, die sich auf die patriotischen Maßnahmen des Museums während des Krieges, auf die durchgreifende Weiterführung des Neubaus zur Beschaffung von Arbeit für das Baugewerbe und die Industrie, auf die Eröffnung des neuen Museums usw. beziehen. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Verhandlungen wurde eine Sitzung in Leverkusen und Essen am 26. und 27. Oktober abgehalten, an welcher mit dem Vorstand und den Vorsitzenden und Schriftführern des Vorstandsrates auch die Ehrenpräsidenten des Deutschen Museums teilnahmen.

**Studienreise.** Vom 28. Mai bis 14. Juni fand unter Leitung des Herrn Professors Franz Freih. v. Krauß und des Gefertigten eine Studienreise des fünften Jahrganges der Bauschule an der k. k. Technischen Hochschule in Wien nach Dalmatien statt, an welcher zehn Hörer teilnahmen und die dank dem außerordentlichen Entgegenkommen der maßgebenden Behörden und Körperschaften einen überaus erfolgreichen und genußreichen Verlauf nahm. Die k. k. Staatsbahndirektion in Wien, die k. k. priv. Südbahngesellschaft und die vier in Betracht kommenden Schiffahrtsgesellschaften, nämlich der Österr. Lloyd, die Ungaro-Croata, die Ragusea und die Dalmatia, hatten namhafte Preisermäßigungen und zum Teil selbst freie Fahrt gewährt, ferner der Landesverband für Fremdenverkehr in Dalmatien in den Hotels Preisnachlässe erwirkt, die im Verein mit den aus dem Exkursionsfonds der Technischen Hochschule sowie vom Unterstützungsverein bewilligten Subventionen die klaglose Durchführung der mehr als 14tägigen Reise auch den minderbemittelten Hörern gestattete.

Die Reisetilnehmer fuhren am 28. Mai abends mit der Staatsbahn nach Triest, den nächsten Abend nach Fiume und am 30. Mai vormittags mit einem Dampfer der Ungaro-Croata nach Zara. Hier übernahmen die Herren Oberbaurat v. Erco, Baurat Ivecovic und Architekt K l a s i n g von der dalmatinischen Statthalterei in liebenswürdigster Weise die Führung bei Besichtigung der Stadt und deren interessanten Bauwerken und Sehenswürdigkeiten. Auch wurde schon hier mit dem Skizzieren begonnen und wurden einige kleinere Objekte, interessante Ziehbrunnen usw., aufgenommen.

Die Weiterreise erfolgte am Montag den 7. Mai früh mit einem Dampfer der Ungaro-Croata nach Spalato. Auf der Fahrt wurde kurz Sebenico und sein berühmter Dom besichtigt. Die Ankunftszeit des Dampfers in Spalato erlaubte es, die Stadt selbst und besonders den Diocletianpalast am selben Tage zu besuchen. Dienstag unternahm die Gesellschaft einen äußerst genußreichen Wagenausflug nach Traù und Salona, wo die hochinteressanten Ausgrabungen eingehend studiert wurden.

Mittwoch früh 2 Uhr erfolgte die Abreise nach Curzola mit dem Lloydampfer Brioni, dessen Route Gelegenheit bot, die Orte Citta vecchia, Lesina, Lissa und Valle grande zu besuchen.

Bei der Ankunft in Curzola wurden wir von dem Bürgermeister Herrn Dr. Rocco Arneri und dem k. k. Bezirkshauptmann Herrn R a d i m i r i begrüßt und in das unmittelbar an der Riva herrlich gelegene Hotel geleitet, wo für unsere Unterkunft bereits vorgesorgt worden war. Am nächsten Morgen ließen es sich die beiden Herren nicht nehmen, uns persönlich Curzola und Umgebung zu zeigen. Nachmittags wurde mit den Aufnahmen begonnen und in den fünf Tagen, die wir uns hier aufhielten, das Stadttor (Abb. 1), das Stadthaus und die Platzanlage vor demselben, die Palazzi Arneri und Ismaeli (Abb. 2) und ein Palast in der Vorstadt nebst zahlreichen Details von Türen, Fenstern, Kartouschen usw., an denen Curzola so reich ist, architektonisch nach Maßen aufgenommen. Während der ganzen Zeit unseres Aufenthaltes kamen uns die oben genannten Herren Funktionäre mit ganz besonderer Liebenswürdigkeit und Aufmerksamkeit entgegen; so wurden wir von der Gemeindevertretung zu einer Rundfahrt mit Motorboot zum idyllisch gelegenen Kloster Badia, zur Insel Petrara (römische Steinbrüche), nach Lombarda und Orebić eingeladen, die trotz bewegter See und teilweisem Regen sehr animiert und genußreich verlief.

Montag den 8. Juni mußten wir an die Weiterfahrt denken und verließen nachmittags dankerfüllten Herzens die interessante und gastfreundliche Stadt, die seit kurzem sich als Kurort entwickelt und der unter ihrem tatkräftigen und zielbewußten Bürgermeister eine reiche Zukunft prophezeit werden kann. Wir benutzten einen Warendampfer der Ungaro-Croata, der auch in dem interessanten und landschaftlich

am Ausgange einer Bergschlucht herrlich gelegenen Trstenik anhielt, und kamen spät nachts in Gravosa an, wo bereits im Hotel Petka Quartier für uns bestellt war. Am nächsten Morgen begrüßte uns namens der Bezirkshauptmannschaft Herr k. k. Ingenieur Herzig und machte in

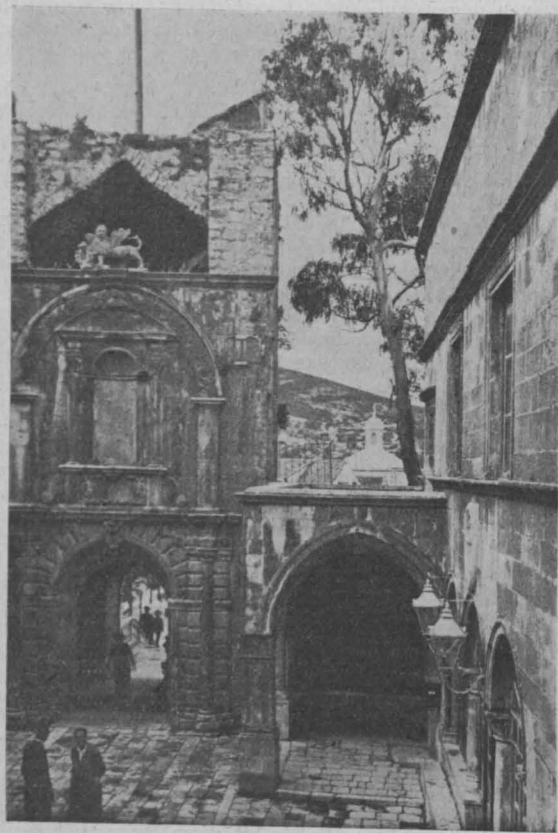


Abb. 1. Stadttor in Curzola.



Abb. 2. Palazzo Ismaeli, Curzola.

eine kleine Frührenaissancekapelle an der Straße zwischen Gravosa und Ragusa aufgenommen.

Am Freitag früh teilte sich die Reisegesellschaft, von der eine Hälfte mittels Automobils, die andere Hälfte mit dem Eilschiff des Österr. Lloyd die Fahrt nach Cattaro antrat. Auf der Rückfahrt wurde gewechselt, so daß jeder der Teilnehmer Gelegenheit hatte, die großartige Szenerie der Bocche di Cattaro und der herrlichen Küste vom Lande und vom Schiffe aus zu bewundern.

In Cattaro wurden wir vom Herrn Bürgermeister Radimiri und dem Herrn Bezirkshauptmann Hofrat Budysaljević begrüßt und von den Herren des Technischen Departements Baurat Ausübel und den Ingenieuren Makale und Sponsa durch die Sehenswürdigkeiten von Cattaro geführt. Freitag mittags wurde mit dem Eildampfer „Prinz Hohenlohe“ die Rückfahrt nach Triest angetreten und Sonntag früh den 14. Juni traf die Reisegesellschaft wohlbehalten in Wien ein.

Arch. Dr. Max Theuer, Konstrukteur.

## Bücherschau.

**Wagenbeistellung in den österreichischen Kohlenrevieren.** Im Monate September 1914 erfolgte die Wagenbeistellung in allen Kohlenrevieren, mit Ausnahme des Karwin-Dombrauer Steinkohlenrevieres, bezüglich dessen be-



Abb. 3. Palazzo Bizzaro, Ragusa.

sondere Verhältnisse vorlagen, in befriedigender Weise. Im nordwestböhmisches Braunkohlenrevier wurden im Teplitz-Brüx-Komotauer Revier auf bestellte 94.916 Wagen beigelegt 90.116 Wagen, das sind 94,9%; im Elbogen-Falkenauer Revier auf bestellte 16.967 Wagen 16.942, das sind 99,9%. Im inländischen Steinkohlenreviere wurden im Buschtěhrad-Kladnoer Revier auf bestellte 16.368 Wagen beigelegt 16.123 Wagen, das sind 98,5%; im Schatzlar-Schwadowitzer Revier auf bestellte 2553 Wagen 2553, das sind 100%, im Karwin-Dombrauer Revier auf bestellte 11.616 Wagen 9062, das sind 78%, und im Mährisch-Ostrauer Revier auf bestellte 37.475 Wagen 34.556 Wagen, das sind 92,15% der Anforderung, beigelegt.

### Unbefriedigende Wagenbeistellung auf den österreichischen Staatsbahnen.

Im Karwin-Dombrauer Kohlenreviere soll im allgemeinen bei Berücksichtigung der gegenwärtigen ungünstigen Verfrachtungsverhältnisse noch eine annähernd entsprechende Wagenbeistellung wahrzunehmen sein, während die Rübenzufuhren für den Zuckerfabriksbetrieb infolge des Wagenmangels nur ganz ungenügend durchgeführt werden können und im nordwestböhmisches Braunkohlenreviere derzeit so ungünstige Wagenbeistellungsverhältnisse herrschen sollen, daß häufig nur eine etwa 40%ige Verfrachtung der abzuliefernden Kohlenmengen platzgreifen kann. Noch schlechter sollen die Verhältnisse bezüglich der Beistellung von gedeckten Wagen sein, mit welchen kaum 30% der zu verfrachtenden Gütermengen tatsächlich zur Absendung gebracht werden

liebenswürdigster Weise unseren Führer bei der Besichtigung von Ragusa, wo sich uns auch Herr k. k. Oberingenieur Wulpe anschloß. Hier wurde der Palazzo Bizzaro (Abb. 3) aufgenommen, der einzige Palast, der das Erdbeben von 1667 überstand und infolge seiner abgeschlossenen Lage in einer engen Gasse allgemein nur wenig bekannt ist. Außerdem wurde



können. Leider sind diese Verhältnisse durch die Kriegslage bedingt, weshalb eine ausgiebige Besserung in nächster Zeit nicht zu erwarten ist.

**Staatliche Bauaktion zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit.** Neben der Fortführung bereits eingeleiteter Bauten ist zur Bekämpfung der manchenorts fühlbar gewordenen Arbeitslosigkeit die Inangriffnahme einer sehr bedeutenden Zahl neuer Arbeiten auf allen Gebieten des staatlichen Bauwesens beschlossen und zum Teil bereits eingeleitet worden. Namentlich sind solche Herstellungen in erster Linie beabsichtigt, bei denen umfängliche Erdarbeiten auszuführen sind, unter anderen der Bau des zweiten Gleises der Linie Schwarzach - St. Veit - Wörgl und der Verbindungskurve zwischen dem ebenfalls in Bau begriffenen neuen Rangierbahnhofe Nusle der Kaiser Franz Josef-Bahn und der Station Lieben der Staatseisenbahn-Gesellschaft, ferner die Abgrabungsarbeiten im Inundationsgebiete der Donau in Wien. Auch die Befestigungsarbeiten um Wien und in Niederösterreich werden fortgeführt. Ferner geben die Flußregulierungen in vielen Kronländern, die Korrekturen an den Reichsstraßen und die ausgiebige Subventionierung zahlreicher Straßenprojekte durch das Ministerium für öffentliche Arbeiten sowie landwirtschaftlicher Wasserbauten, wie Meliorationen, Wildbachverbauungen, Wasserleitungen u. dgl., durch das Ackerbauministerium Gelegenheit zum Verdienst. Außer einer ganzen Reihe von Hochbauten für verschiedene staatliche Verwaltungszweige, insbesondere Schulen und Amtsgebäude, sind auch Pflasterungen, Wälzungen und Teerungen von Straßen, Regulierungsarbeiten an Flüssen, zahlreiche Stationserweiterungen und sonstige Eisenbahnbauten, endlich sowohl Straßen- als auch Eisenbahnbrückenbauten zur demnächstigen Durchführung bestimmt. Auch die Barackenbauten für Kranke, Flüchtlinge und Kriegsgefangene, die seitens der militärischen Zentralstellen durchgeführt werden, dürften einen günstigen Einfluß auf die Lage des Baugewerbes ausüben.

**Die Eisenbahn Smyrna-Dardanellen.** Die türkische Regierung hat der französischen Bank Perrier die Konzession für den Bau einer Schmalspurbahn von Smyrna nach Dikeli—Aivali—Edremit—Dardanellen und von hier nach Bigha verliehen. Gleichzeitig hat der Ministerrat beschlossen, daß für diese Bahn keinerlei Kilometer-Garantie bewilligt werde und sie ganz auf Kosten und Gefahr des Konzessionärs zu bauen sei. Da die Bahn zum großen Teil längs der Küste läuft, wird sie nach Ansicht der kompetenten Faktoren kaum rentabel sein. Aus diesem Grunde hat auch die Perrier-Gruppe sich eine Zeitlang für die Sache nicht interessiert. Nachdem die Perrier-Bank jedoch mit dem Schatzbongeschäft einen Gewinn von ca. 14.000.000 realisiert hat, ist sie auf die schon vor sechs Monaten von ihr verlangte Konzession zurückgekommen und hat sie dieselbe auch erhalten. Da die Bahn voraussichtlich nie einen derartigen Gewinn abwerfen wird, daß Bau- und Betriebskosten daraus gedeckt werden könnten, glaubt man, daß das Projekt wenigstens in der Trassierung, für welche die Konzession gegeben wurde, nicht so bald realisiert werden wird. Die Bank Perrier soll auch nicht die nötigen Mittel besitzen, um den Bahnbau durchzuführen. Wahrscheinlich hat man die Konzession nur erstanden, um sie durch eine andere Gruppe finanzieren zu lassen. Ob dies bei den ungünstigen Konzessionsbedingungen gelingen wird, ist die Frage. Jedenfalls wurde mit dieser Konzessionserwerbung erreicht, daß niemand in jener Gegend eine Eisenbahnkonzession erhalten kann, außer der Konzessionär hält die Bedingungen des mit der Regierung abzuschließenden Vertrages nicht ein und verliert dadurch sein Recht auf die Konzession.

**Internationale Rheinregulierung.** Am 15. April l. J. wurde in Rorschach eine Sitzung der Internationalen Rhein-Regulierungs-Kommission abgehalten. An Stelle des Oberingenieurs Karl v. Graffenried in Bern, der der Kommission seit Beginn der Arbeiten des gemeinsamen Unternehmens als Mitglied angehört und jetzt mit Rücksicht auf sein Alter seine Stelle niedergelegt hatte, ist Ing. Gabriel Narutowicz, Professor für Wasserbau an der Technischen Hochschule in Zürich, getreten. Den wichtigsten Beratungsgegenstand bildete die Frage der Verbauung der Wildbäche im Einzugsgebiete des Rheins, der eine eingehende Studie des Hofrates Krapf von der Statthalterei in Innsbruck zu Grunde lag. Die Beschlußfassung über den an beide Regierungen zu erstattenden Bericht blieb der nächsten Sitzung vorbehalten. Mit einer gemeinschaftlichen Besichtigung des ganzen Baugebietes der Rheinregulierung schloß die Tagung.

**Universitätsbau in Innsbruck.** Die neue Hochschule, mit deren Bau im Frühjahr begonnen wurde, wird im westlichen Teile der Stadt errichtet. Die Fassade des drei Stockwerke zählenden Gebäudes, dessen Hauptgebäude eine Länge von 105 m und eine Tiefe von 50 m aufweisen wird, ist in Barock gehalten, die Vorderfront enthält einen Giebel mit der Widmungsschrift und drei Balkone im ersten Stockwerke vor der Aula, die Seitenfronten und der gegen den Innfluß zu gelegene rückwärtige Teil des Gebäudes erhalten eine einfachere Fassadierung, an der Rückseite ist überdies noch ein einfacher leerer Turm sowie ein flacher Giebel. Das ganze Objekt hat zwei Mittelhöfe. Das Hochparterre ist vornehmlich der juristischen Fakultät gewidmet. Rechts führen breite Gänge zu den Hörsälen, vom Haupteingange links liegen ebenfalls ein großer allgemeiner Hörsaal, dann Seminarräume, das Dekanat, ein Rigorosenraum, Arbeitszimmer für Professoren und Studierende. Ferner befinden sich im Erdgeschoße gegen den Hofraum vorgelagerte Garderoben, Vereinszimmer, eine Lesehalle, Waschräume und Dienerräumlichkeiten. Im ersten

Stockwerk ist die Aula untergebracht, ein durch zwei Stockwerke gehender Raum im Ausmaße von beiläufig 23 m Länge und 12 m Tiefe. Auf einer Seite wird eine Galerie mit Logen eingebaut, die der Galerie gegenüberliegende Seite erhält ein Podium für die Mitglieder des Senats bei festlichen Vorkommnissen. An die Aula schließen sich beiderseits zwei Sitzungssäle. Rechts befindet sich das philosophische Dekanat mit einem eigenen Rigorosenzimmer, daran ist das orientalische Seminar mit zwei kleinen Hörsälen angegliedert, dann kommen die Räume der Lehramtsprüfungskommission, zur Linken liegen die Sitzungszimmer des Rektorats und des akademischen Senats, dann die philosophische Fakultät mit einer Reihe von Hörsälen, nordwärts sind das philosophisch-pädagogische Seminar, das medizinische Dekanat mit einem Rigorosenzimmer, ein Hörsaal für die medizinische Fakultät, ein Zeichensaal sowie zwei Räume für das Studium der Indologie untergebracht. Um den linksseitigen Teil gruppieren sich auch die Kanzleiräume (Quästur und Liquidatur). Im ersten Stockwerk ist auch ein Wandelgang in der Länge von 90 m geplant. Das zweite Stockwerk enthält rechts vom Aufbau der Aula die Räume für mehrere Seminare. Ferner befindet sich hier ein etwas schmalerer Gang als der Wandelgang im ersten Stocke. Links vom Aufbaue liegt das historische und das geographische Institut mit je einem Hörsaal, nordwärts, gegen den Innfluß, befinden sich noch ein großer Hörsaal sowie das klassisch-philologische Seminar. Die neue Universität erhält auf ihrer Südseite und Vorderfront ein drittes Stockwerk, in dem über der Aula ein Raum mit Oberlichte eingebaut ist, der als Gipsmuseum Verwendung finden wird. An dieses schließen sich eine Bibliothek, das archäologisch-epigraphische Institut, die Lehrräume des Instituts für Kunstgeschichte sowie dessen Arbeits- und Musealräume an. Neben der Haupttreppe dieses Stockwerkes liegen die Hörsäle für diese beiden Institute sowie Räume für Sammlungen und photographische Kunst. Das neue Universitätsgebäude erhält als Seitengebäude gegen Osten die Bibliothek, die bereits fertiggestellt ist, gegen Westen wird es vom medizinisch-theoretischen Institut flankiert sein und gegen die Nordseite ist noch Raum für das naturwissenschaftliche Institut, dessen Bau allerdings erst später erfolgen wird. Auch die Errichtung von Spielplätzen und einer Turnhalle am Ufer des Inn sind projektiert. Der Kostenvoranschlag für das Gebäude beträgt K. 2.420.000.

**Flächtenbahnhof der Central Terminal Railway in Chicago.** Dieser Bahnhof, der eine Totalfläche von 7 ha bedeckt, ist dadurch höchst bemerkenswert, daß er zur Gänze auf einem erhöhten Niveau errichtet ist und auf Betonsäulen ruht, mit einer freien Höhe von etwa 4 m für die ihn unterquerenden Straßenzüge. Jeder zwischen diesen Straßen verfügbare Raum wird zur Aufspeicherung von Waren verwendet. Als Magazine dienen noch zwei Gebäude mit zwei, bzw. vier Stockwerken und einer Totallänge von rd. 150 m. Das vierstöckige Magazin nimmt die per Bahn ankommenden Waren auf. Es münden in dasselbe fünf parallele Schienenwege, während fünf Lastenaufzüge zur Verteilung der Waren über die anderen Stockwerke dienen. Das zweistöckige Abfertigungsmagazin wird durch acht Schienenwege bedient, welche gleichzeitig 105 Wagen aufnehmen können. Der Abgang der Waren erfolgt im Straßenniveau, das nur durch die stützenden Betonsäulen unterbrochen wird.

**Das Wasserkraftwerk der Chattanooga & Tennessee River Power Co. bei Hales Bar.** Die Ausnutzung des Tennesseeflusses mit öffentlichem Schiffsverkehr wurde von der Regierung nur unter der Bedingung einer kostenlosen Errichtung der für die Schifffahrt erforderlichen Einrichtungen, wie Schleusen usw., erteilt. Eine ähnliche Konzession wurde auch für die Keokukanlage erteilt. Die Anlage von Hales Bar besteht aus einem 365 m langen Staudamm. Am rechten Flußufer liegt die Schleusenanlage, am linken das Kraftwerk. Die Schleuse ist mit elektrischem Antrieb ausgerüstet. Unter dem Kraftwerk ist ein Umlaufstollen für den Fall des Stillstandes der Turbinen vorgesehen. In der Turbinenhalle sind nach vollständigem Ausbau 14 Einheiten vorhanden, die paarweise nebeneinander stehen. Nach »Electr. Engg.« sind auf jeder vertikalen Turbinenwelle drei Laufräder und ein Generator übereinander angeordnet. Bei normalem Wasserstand arbeiten nur zwei Laufräder, während das dritte Laufrad für hohen Wasserstand vorgesehen ist. Jeder Maschinensatz leistet bei 112 U. p. Min. und einem mittleren Gefälle von 10,7 m 5250 PS, so daß die Gesamtleistung des Werkes 83.500 PS ist. Die Generatoren liefern Drehstrom von 6000 V.

**Der Bruch des Nashville-Behälters und die Art der beabsichtigten Wiederherstellung.** Die Stadt Nashville, Tenn. (V. St.), wird durch einen Behälter von 95.000 m<sup>3</sup> Fassungsraum mit Trinkwasser versorgt, dessen Bau 1887 begonnen wurde. Am 4. November 1912 wurden 50 m der südöstlichen Umfassung des gefüllten Behälters herausgedrückt. Einige Tage vorher fand eine Ausbesserung zahlreicher Sickerstellen statt, nachdem gerade an der späteren Bruchstelle ziemlich viel Sickerwasser an der Luftseite der Mauer herabgeströmt war. Der Behälter ist aus Kalkstein mit Zement errichtet, die Sohle wurde aus Beton hergestellt und war an der Bruchfläche 30 cm stark. Der Querschnitt der Umfassungsmauern ist durch Kreisbögen begrenzt. Die Mauer ist nicht auf einer einheitlichen Schicht gegründet und an vielen Stellen nur 30 cm unter der ursprünglichen Oberfläche eingelassen. Die Mauern haben, wie die Bruchflächen erkennen lassen, gehalten und die Bruchursache liegt in

den Verhältnissen des Untergrundes. Letzterer besteht aus ganz dünnen Kalksteinschichten mit zwischengelagertem Tonschiefer, der sich infolge Verwitterung oder unter dem Eindruck des eindringenden Wassers teilweise in eine tonige Masse verwandelt hat. Der Unfall zeigt Ähnlichkeit mit den Bewegungen der Staudämme von Grosbois, Chazilly, Bouzey, Hauserlake, den Zerstörungen des Austin-Dammes und des Dansville-Dammes (New York); bei allen diesen Unfällen wurde die Zerstörung durch Bewegungen in der Fundamentfuge und in den Fundamentschichten in Verbindung mit durchgedrücktem Wasser eingeleitet, während sich die Mauern verhältnismäßig recht widerstandsfähig gezeigt haben. Nach Dr. R. Heering, der mit Recht die Zerstörungsursache im Aufweichen und Zersetzen der Tonschichten durch eingedrungenes Sickerwasser sieht, soll das Becken einfach abgedichtet werden, indem man die Mauerflächen durch Sandstrahlgebläse und Abwaschen reinigt und mittels Zementkanone mit einer einzölligen Dichtungsschicht aus Zementmörtel versieht. Die Behältersohle soll gereinigt, abgeglichen, mit einer fünffachen Asphaltfilzschicht belegt und mit einer 10 cm starken Mörtelschicht überdeckt werden. Der Abschluß zwischen Behältersohle und Mauer soll, nachgiebig durch Asphaltfilzstreifen überdeckt, durch einen Zementkeil hergestellt werden. Unterhalb des Dichtungskeiles wird ein Entwässerungsrohr vorgesehen. Die Kosten dafür sind auf rd. K 445.000 veranschlagt. Nach Ansicht des Bau- rates Ziegler in der »Z. d. V. d. Ing.« ist eine tief eingelassene Herd- mauer, mit Dichtung aus dünnem Eisenblech längs des inneren Behälterrandes und luftseitige Entwässerung sowie Strebepfeiler außen, vorzuziehen. Sch.

## Patentanmeldungen.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **1. Dezember 1914** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Ausleihhalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

**1. Einrichtung zum Waschen und gleichzeitigen Trennen von Gemengut in Flüssigkeiten entsprechend der Dichte, gekennzeichnet durch** Flügelwerke mit Sieben, die in einem die Wasch- und Scheidelüssigkeit enthaltenden Behälter um eine horizontale Achse rotieren, in etwa horizontaler Stellung auf die Oberfläche der Flüssigkeit aufschlagen und denselben das zu scheidende Gemengut durch einen Aufgabetrichter vor dem Aufschlagen auf die Flüssigkeit kontinuierlich zugeführt wird, in Verbindung mit einem den Scheidebehälter konzentrisch zur Welle achsial durchsetzenden Konus, an dessen verjüngtem Ende sich die Austragöffnung für das leichte Gut anschließt. — Adolf Friedrich Müller, Berlin-Pankow. Ang. 23. 6. 1913.

**5. Tiefbohrvorrichtung mit Gestängeausgleich durch Gewichte, Federn oder Kraftzylinder:** Sowohl in das Übertragungsgestänge der Antriebsmaschine als auch in das Verbindungsgestänge des Kraftzylinders sind unstarre Glieder, wie Seile, eingeschaltet, um Stauchungen derselben bei möglichster Einfachheit der Gestänge zu vermeiden. — Emil Meyer, Duisburg. Ang. 10. 2. 1913; Prior. 10. 5. 1912 (Deutsches Reich).

**5. Verfahren zum Abstützen des Hangenden beim wandernden Grubenausbau:** Die in parallel zum Kohlenstoß liegenden Reihen angeordneten Stempel sind derart zueinander versetzt, daß die senkrecht auf den Stoß gerichteten Kappen ihren Stützstempel wechselweise auf der einen und auf der anderen Seite haben. — Wilhelm Reinhard, Crefeld (Deutsches Reich). Ang. 20. 4. 1914; Prior. 4. 2. 1914 und 14. 2. 1914 (Deutsches Reich).

**13. Einrichtung zum Schutz und zur Abdichtung von in den Rohrboden eingewalzten Kesselrohren:** Mit dem Kesselrohr wird ein hülsenförmiger Einsatz eingewalzt, der mit seinem umgebördelten Außenrand die Stelle zwischen Rohrboden und Kesselrohr dicht abdeckt und eine Verstärkung des eingewalzten Kesselrohrendes bewirkt. — Leopold Luskac, Skřivan b. Neubydžow (Böhmen). Ang. 10. 8. 1912.

**14. Steuerung für Dampf- oder Verbrennungskraftmaschinen,** bei der ein Punkt des seine Bewegung auf das Steuerorgan übertragenden Körpers in einem Kreis und ein zweiter Punkt dieses Körpers in einer durch eine Nocke und eine darüber laufende Rolle bestimmten, geschlossenen Kurve geführt wird: Die ständige Berührung zwischen Nocke und Rolle ist durch eine auf den Steuerkörper einwirkende, starre oder, um Ungenauigkeiten der Ausführung oder Abnützungen Rechnung zu tragen, unter Federung geringen Spielraum gewährende Gegenführung sichergestellt. — Kamillo Körner, Prag. Ang. 3. 1. 1914.

**17. Vorrichtung zur Zerlegung der atmosphärischen Luft in ihre Bestandteile,** bei der reiner Stickstoff vom oberen Säulenende abgesaugt, verdichtet und abgekühlt wird, um im flüssigen Zustande, von oben herabsinkend, der aufsteigenden Luft den Sauerstoff zu entziehen, gekennzeichnet durch eine zur vollständigen Verflüssigung des abgesaugten Stickstoffes dienende, durch die Säule von unten bis oben hindurchgeführte und in ihre sämtlichen Schalen tauchende Rohrschlange, in deren Austrittsleitung eine Drosselvorrichtung zur Veränderung des Druckes in der Schlange vorgesehen sein kann. — Raoul Pierre Pictet, Wilmsdorf b. Berlin. Ang. 25. 11. 1910; Prior. 29. 11. 1909 (Frankreich).

**18. Martinofen:** Auf jeder Seite ist ein schräg auf das Bad gerichteter Luftkanal von nach unten verjüngtem Querschnitt derart angeordnet, daß der größte Teil dieses Querschnittes oberhalb des Gasstromes sich befindet. — Eickworth & Sturm, G. m. b. H., Dortmund. Ang. 14. 3. 1914; Prior. 16. 4. 1913 (Deutsches Reich).

**27. Entlastungsvorrichtung für Kompressoren, zum Beispiel einstufige Zwillingsschraubenkompressoren,** gekennzeichnet durch einen einzigen, die Ventile für die Hilfsbehälter be- und entlastenden Regler, der aus einer Anzahl von Hauptschiebern und einem einzigen, die Bewegungen der Hauptschieber beeinflussenden Hilfsschieber besteht. — Ingersoll-Rand Company, New York. Ang. 25. 5. 1912.

**27. Vierstufige Torpedoluftpumpe** mit metallischer Kolbenliderung zur Erzeugung von Druckluft von 160 Atm. Druck und darüber: An Stelle der bei Torpedoluftpumpen bisher üblichen Manschettendichtung sind Niederdruck- und Hochdruckkompressorkolben mit metallischer Liderung versehen; ferner werden die vorderen Seiten der beiden Niederdruckzylinder, bzw. Niederdruckkolben, ähnlich wie dies bei einfachen Kompressoren an sich bekannt ist, als Dampfzylinder, bzw. Kolben einer Zwillingsdampfmaschine mit verschiedenen großen Kolben ausgebildet, wobei zweckmäßig die Durchmesser durch außergewöhnliche Wahl der untersten Druckstufe so bemessen werden, daß die Zwillingsdampfmaschine bei günstigem Expansionsverhältnis des Dampfes den zur vierfachen Verdichtung notwendigen Kraftbedarf ergibt. — L. A. Riedinger Maschinen- und Bronzewaren-Fabrik Akt.-Ges., Augsburg. Ang. 27. 5. 1913.

**42. Richtkreis:** Er besteht aus einem Gelenkvierack mit einstellbarer Seitenlänge und Visiereinrichtungen, mittels welchen zwei Seiten sowie ein Eckpunkt eingestellt werden kann, so daß das räumliche Viereck im Apparat zur Abbildung kommt. — Anton Herold und Österr.-Ung. Optische Anstalt C. P. Goerz, G. m. b. H., Wien. Ang. 27. 11. 1913.

**42. Zielvorrichtung für das Abwerfen von Geschossen aus Luftfahrzeugen:** Der Vorhaltwinkel wird durch ein Uhrwerk selbsttätig eingestellt, das während einer Zeit läuft, in der ein Hilfsziel einen fest eingestellten Gesichtswinkel durchleuchtet. — Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H., Kiel. Ang. 30. 8. 1913; Prior. 27. 9. 1912 (Deutsches Reich).

**42. Visiervorrichtung für Geschöß-Abwurfvorrichtungen von Luftfahrzeugen** (insbesondere Flugzeugen): Ein Teil, der mit einem in der Höhenrichtung verstellbaren Visier in zwangsläufiger Verbindung steht, ist gegenüber einem beweglichen Teile der Abwurfvorrichtung, der bei einer bestimmten Stellung die Auslösung des Geschosses bewirkt, in verschiedenen Lagen feststellbar. — Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen (Ruhr). Ang. 13. 10. 1913; Prior. 4. 11. 1912 (Deutsches Reich).

**47. Schraubenmuttericherung:** Zwischen der zu sichernden Mutter und einer zweiten Mutter (Gegenmutter) sind an einem über die Schrauben- spindel geschobenen Ring angebrachte, radialstehende Walzen eingeklemmt, die beim Losschrauben der zu sichernden Mutter eine Drehbewegung der Gegenmutter im entgegengesetzten Sinne hervorrufen und letztere fester anziehen, wodurch ein Lösen der Schraubenverbindung verhindert wird. — Franz Zierhofer, Suczawa. Ang. 7. 1. 1914.

**77. Lenkbares Fahrgestell für Flugzeuge:** Die inneren Enden der verlängerten, am Fahrgestell in horizontaler Ebene verschwenkbar gelagerten Achsen eines Laufradpaares sind in am Gestell angeordneten horizontalen Führungen zwangsläufig in zueinander entgegengesetzten Richtungen verschiebbar. — Jakob Lohner & Comp., Wien. Ang. 16. 12. 1913.

**88. Vorrichtung für die Betätigung der sowohl von Hand bedienbaren als auch für selbsttätige Wirkung eingerichteten Steuervorrichtung von Kraftmaschinen, insbesondere Wasserturbinen:** Bei selbsttätiger Regelung gleitet ein an dem Regelungsgestänge befestigter Mitnehmer mit totem Gang im Regelungsgestänge, während für zeitweise Regelung von Hand aus das Handregelungsgestänge nach der einen oder anderen Grenzlage bis zum Anstoßen an den Mitnehmer verschoben werden muß, worauf ohne Ein- oder Ausschaltung besonderer Mitnehmer die Einlaßvorrichtungen der Kraftmaschine geöffnet oder geschlossen werden können; für den Fall reiner Handregelung wird das Regelungsgestänge mit dem Handregelungsgestänge in gelenkige Verbindung gebracht. — Anton Gagg, Zürich. Ang. 24. 7. 1913; Prior. 13. 9. 1912 (Schweiz).

## Eingelangte Kataloge.

„Agfa“ Photobandbuch. Die bekannte Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin gibt soeben ihren viel verbreiteten Katalog in Form eines hübsch ausgestatteten Handbüchleins im 136. bis 150. Tausend aus, was allein schon für die Verbreitung und gute Bewährung der von ihr erzeugten Artikel ein günstiges Zeugnis bildet. Das Büchlein wird durch eine lesenswerte Schilderung der Betriebsanlage dieser Weltfirma eröffnet, die hübsch illustriert erscheint. Hierauf werden die einzelnen Erzeugnisse besprochen, und zwar zunächst das Aufnahmefilmmaterial, dann die Entwickler und jene Mittel, die zu Korrekturen der Negative, zum Schutz derselben usw. dienen, endlich die



„Agfa“-Blitzlichtartikel. Die aufgenommenen Gutachten bringen Urteile von bekannten Fachgenossen über die Erzeugnisse der Firma. Der Preisanhang ist sehr erwünscht. Dem Büchlein sind 25 zumeist vortreffliche Abbildungen beigegeben, für deren Aufnahme „Chromo-Isorapid“-Platten eigener Erzeugung der Gesellschaft benützt wurden. Das nette Handbuch wird von Amateuren gerne entgegengenommen werden.

**Hanomag-Nachrichten.** Von diesen von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff in Hannover-Linden herausgegebenen „Nachrichten“ ist uns das Heft 4 zugegangen. Dasselbe enthält eine Beschreibung der 7000. Lokomotive, welche am 30. Jänner 1914 aus dem genannten Werke hervorging. Es ist eine E-Heißdampf-Güterzuglokomotive mit dreiaxsigem Tender von 16,5 m<sup>3</sup> Wasserraum, die für die Preußische Staatseisenbahn gebaut wurde. Aus Anlaß dieses bemerkenswerten Ereignisses bildet den weiteren Inhalt des hübsch ausgestatteten Heftes eine Darlegung der 68jährigen Tätigkeit des Werkes auf dem Gebiete des Lokomotivbaues. Die erste aus ihm hervorgegangene Lokomotive wurde am 15. Juni 1846 in den Dienst gestellt; im April 1856 konnte schon die 100., im Jahre 1873 bereits die 1000. Lokomotive das Werk verlassen. Das Heft ist recht lesenswert.

## Kongresse und Versammlungen, Ausstellungen.

**Kongresse und Versammlungen.** Der Internationale Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, Mechanik und angewandte Geologie, der im Jahre 1915 in London abgehalten werden sollte, ist verschoben worden.

**Ausstellungen.** In Berlin hat sich ein Ausschuß zur Veranstaltung einer Ausstellung für Kriegssanitätswesen gebildet.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Statthalterei in Prag vergibt im Offertwege für den Neubau des k. k. Amtsgebäudes in Preštitz nachstehende Bauarbeiten, und zwar: Tischler-, Schlosser-, Anstreicher-, Glaser-, Maler-, Hafner- und Pflasterarbeiten, ferner die Herstellung der Kanalisation und Wasserleitungsanlage sowie die Lieferung der eichenen Friesböden, der eisernen Ventilationsöfen und der Fensterrouleaux. Pläne, allgemeine und spezielle Baubedingungen, Arbeitsausweise, Offertformulare, Konkurrenzbestimmungen usw. liegen bei dem Hochbaudepartement der Statthalterei und bei der k. k. Bauleitung des Amtshausneubaues in Preštitz zur Einsichtnahme auf. Angebote sind bis 30. Dezember 1914, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufstelle des Hochbaudepartements einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Direktion der bosn.-herz. Landesbahnen vergibt im Offertwege die Lieferung von 100.000 Stück Buchen- oder Eichen-schwellen (schmalspurige). Die bezüglichen Offertunterlagen usw. können von der Materialverwaltung der bosn.-herz. Landesbahnen in Sarajevo bezogen werden. Angebote sind bis 1. Jänner 1915 einzureichen.

3. Seitens der k. k. Direktion für die Linie der Staatseisen-gesellschaft gelangt die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in den Frachtenmagazinen usw. am Staatsbahnhofe in Prag zur Vergebung. Die Lieferung hat auf Grund der bei der k. k. Staatsverwaltung geltenden allgemeinen und besonderen Bedingungen sowie des mit Beschreibung versehenen Anbotformulars, welches für die Anbotstellung verwendet werden muß, zu erfolgen. Das Anbotformular samt zugehörigen Zeichnungen ist bei der Abteilung für Zugförderungs- und Werkstätten-dienst (Abteilung IV/6) der genannten Direktion in Wien, I. Schwarzenbergplatz 3, ferner bei der k. k. Staatsbahndirektion Prag (Abteilung IV) um den Betrag von K 5 erhältlich. Angebote sind bis 9. Jänner 1915, mittags 12 Uhr, bei der Einlaufkanzlei der k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft in Wien einzureichen.

4. Anlaßlich des Ausbaues einer neuen Verbindungsbahn zwischen dem Rangierbahnhofe bei Vršovic-Nusle und der Station Lieben St. E. G. werden in km 5/0/1 und 5/7/8 dieser Verbindungsbahn zwei Durch-fahrten herzustellen sein, für welche auf Grund dieser Ausschreibung die Lieferung und Aufstellung der eisernen Brückenkonstruk-tionen zur Vergebung gelangt. Die Stützweiten betragen 11/30, bzw. 6/64 m, das Gesamtgewicht der Tragwerke zirka  $11 \cdot 2 + 8 \cdot 4 = 19 \cdot 6 t$ . Die Grundlage für die Offertstellung, als die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen sowie die genehmigten Detailprojekte, liegen im Brückenbaubureau der k. k. Staatsbahndirektion in Prag sowie bei der k. k. Nordbahndirektion in Wien zur Einsicht auf. Angebote sind bis 16. Jänner 1915, vormittags 11 Uhr, bei der Einlaufstelle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

### über die 6. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1914/15.

Samstag den 12. Dezember 1914.

Der Präsident Oberbaurat Arch. Baumann eröffnet um 7 Uhr 5 Min. abends die Versammlung, heißt die zahlreich Erschienenen auf das herzlichste willkommen und begrüßt insbesondere das Herren-

hausmitglied Herrn Dr. Ruß. Er teilt mit, daß im Sinne des in der Wochenversammlung vom 21. November l. J. seitens des Herrn Regierungsrates Ing. Karl Ebner gestellten Antrages der Ver-waltungsrat unseres Vereines beschlossen habe, an Herrn General-direktor Karl Freih. v. Skoda ein herzliches Beglückwünschungs-schreiben zu richten und darin der Bitte Ausdruck zu geben, auch seinen Mitarbeitern bei der Herstellung der 30,5 cm-Motorbatterien, dieser Meisterwerke österreichischer Waffentechnik, den Dank und die Anerkennung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zu übermitteln. Herr Generaldirektor Freih. v. Skoda hat vor kurzem für diese ehrende Kundgebung seinen Dank zum Ausdruck gebracht und sich bereit erklärt, auch den übrigen an der Konstruktion und Ausführung der Motorbatterien Beteiligten hievon Kenntnis zu geben (Beifall).

Der Vorsitzende fährt dann fort: „Ich sehe mich veranlaßt, auf meine Ausführungen am Schlusse des in unserer Versammlung am 21. November gehaltenen Vortrages zurückzukommen. Meine damals gesprochenen Worte haben sich, wie ich, um mißverständlichen Aus-legungen zu begegnen, ausdrücklich betone, nur auf die uns im er-wähnten Vortrage allein geschilderten elektrischen Anlagen und Ein-richtungen sowie die Ausführung des Baues durch die A. E. G. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft und die Firma Brüder Redlich & Berger der von Ing. Josef Tauber als Vorkonzessionär projektierten elek-trischen Bahn Wien-Preßburg bezogen.“ Zum Schlusse teilt er noch mit, daß heuer infolge der kriegsrischen Verhältnisse eine Sylvester-feier unseres Vereines nicht stattfinden wird. Nachdem niemand das Wort wünscht, bittet er Herrn Professor Othmar v. Leixner, seinen angekündigten Vortrag halten zu wollen: „Berühmte archi-tektische Kunstwerke am belgisch-französischen Kriegsschauplatz“.

Das große Gebiet des westlichen Kriegsschauplatzes gehört, kunsthistorisch genommen, zu den bedeutendsten der Architektur-geschichte. Flandern und Nordfrankreich zeigen uns ja erstklassige Stätten der Architektur; steht in Flandern die profane Kunst obenan, so zeigt uns der Norden Frankreichs ein herrliches Gebiet des französi-schen Kathedralbaues. Sehen wir in Belgien und Nordfrankreich eine Reihe prächtiger Züge der Gotik von der Frühzeit bis zur Spätgotik, gibt uns das östlich abgeschlossene Nancy ein eigenartiges Zentrum der leichten Rokokoarchitektur. Leider ist ein Teil der Werke beschädigt, vereinzelt sogar vollkommen der Vernichtung anheim gefallen. Die kurze Zeit erlaubt nur, eine Auswahl der herrlichen Architektur-schöpfungen zu bringen, immerhin wird sie genügen, ein übersichtliches Bild der Kunstentwicklung zu geben. In Belgien ist es die profane Gotik, die besonders an den Rathausbauten eine klassische Höhe erreicht; die reizvollsten Schöpfungen derselben gehören dem XV. Jahrhundert, also der späten Zeit des Stiles, an. Besonders hervorragend sind die Rathäuser von Brügge, Brüssel, Audenarde, Löwen, Alost, Gent und Mons, daneben sind es die Hallen mit ihren mächtigen Türmen (Belfried), die Bedeutung gewinnen. Am bedeutendsten sind hier die sehr gefährdeten Tuchhallen von Ypern und die Hallen von Brügge. Auch die Gildenhäuser zeigen uns gut erhaltene mittelalterliche Beispiele, Gent und Brügge müssen hier vor allem genannt werden. Aber auch der flämische Kirchenbau zur Zeit des reifen Mittelalters zeigt vorzügliche Beispiele, die meist von der französischen Kathedral-architektur beeinflusst erscheinen. Besonders anzuführen sind hier die Kathedralen von Antwerpen, Brüssel und Mecheln, weiters die Jakobskirche in Lüttich und die Petruskirche in Löwen. Auch die Zeit der Renaissance und Barocke hat uns in Flandern wertvolle Werke erhalten, wie die Rathäuser von Antwerpen und Gent, die Stadtkanzlei in Brügge dies zeigen. Sehr reich dekorativ sind einige Jesuitenkirchen, dekorative Schöpfungen des Barockstiles. Antwerpen, Gent und Löwen geben dafür schöne Belege.

Prachtwerke der französisch-gotischen Kathedralkunst zeigt uns Nordfrankreich, die Schule von Paris bringt ja den gotischen Stil zur Entwicklung und zur Reife. Vor allem sind es die Kathedralen von Noyon, Soissons, Chalons, Laon, die für die erste Zeit schöne Belege geben. Die klassische Höhe erreicht aber die Kathedralkunst an den Bauten von Reims und Amiens. In der Kathedrale von Reims scheint die gotische Kunst ihre Höhe zu erreichen, ein Werk, das leider heute nicht mehr in voller Entwicklung erscheint, da nach dem Brande von 1484 der Bau nur zum Teil restauriert wurde. Die Höhe künstlerischer Bedeutung dieser Anlage liegt nicht nur in den so klaren Verhältnissen des Baues, sondern auch in der reichen, vorzüglichen Portalplastik. Neben Reims ist es die Kathedrale von Amiens, die durch ihre klassischen Verhältnisse vorbildlich geworden, aber auch hervorragende Werke der mittelalterlichen Plastik zeigt. Die spätgotische Kathedralarchitektur im Stile des Flamboyant wird am besten an den Werken von Rouen sichtbar, einem Ort, der vorderhand noch weit außerhalb der Gefechtslinie liegt, aber zweifellos in diese rücken wird. Die Kathedrale daselbst und die S. Maclou erscheinen als typische Vertreter des spätgotischen Stils. Rouen gibt uns auch einige schöne Beispiele des mittelalterlichen und Renaissanceprofan-baues. Ganz an der Ostgrenze sehen wir in Nancy ein interessantes Bild einer barocken Stadtanlage, sehr einheitlich durchgeführt. Architekt Héré de Corny ist der Meister dieser Anlage, die ihre Kulmination mit dem Stanislausplatz erreicht.

Nach Schluß der höchst beifällig aufgenommenen, temperament-voll vorgetragenen Ausführungen, die durch zahlreiche vorzügliche



Lichtbilder verlebendigt werden, sagt der Vorsitzende, Herr Professor v. Leixner habe es verstanden, den so zeitgemäß gewählten Stoff in gründlichen, fachmännischen Ausführungen, in überaus treffenden, kritischen Bemerkungen, in zahlreichen, künstlerischen, mit feinem Empfinden ausgewählten bildlichen Darstellungen ungemein fesselnd zu gestalten. Für diese genüßreiche Stunde und für den vorzüglichen Vortrag bittet er ihn, den verbindlichsten Dank entgegenzunehmen (lebhafter Beifall). Hierauf wird die Versammlung um 8 Uhr 50 Min. abends geschlossen.

Dr. Paul.

## VERHANDLUNGSSCHRIFT

### über die 7. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1914/15.

Samstag den 19. Dezember 1914.

Vorsitzender: Präsident Oberbaurat Arch. Ludwig Baumann.  
Schriftführer: Ing. Dr. Martin Paul.

Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr 10 Minuten abends die Geschäftsversammlung mit herzlicher Begrüßung der Erschienenen und stellt mit Rücksicht auf die Anwesenheit von mehr als 100 Vereinsmitgliedern deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung fest.

1. Die Verhandlungsschrift der Geschäftsversammlung vom 25. April 1. J. wird in der vorliegenden Fassung genehmigt und unterfertigt.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder seit der letzten Geschäftsversammlung werden zur Kenntnis genommen; der Verein hat 38 Mitglieder durch den Tod verloren; 43 Herren traten aus dem Vereine aus, dagegen wurden 48 Mitglieder neu aufgenommen, so daß der Verein mit heutigem Tage 3411 Mitglieder (darunter 13 korrespondierende) zählt \*).

3. Der Vorsitzende macht folgende Mitteilungen:

„Wie in der Zeitschrift Nr. 47/48 vom 27. November 1914, und zwar in dem Aufsatz „Die Maßnahmen Großbritanniens auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes und der Krieg“ bekanntgegeben wurde, hat der Verwaltungsrat in dieser Angelegenheit am 27. Oktober d. J. eine Eingabe an das Ministerium für öffentliche Arbeiten gerichtet, in der die Ansicht ausgesprochen wurde, daß Österreich nicht solche Vergeltungsmaßnahmen ergreifen solle, die eine Vernichtung von Privateigentum auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes nach sich ziehen, vielmehr sein Augenmerk darauf richten solle, daß bei den Friedensverhandlungen der volle Ersatz für den Schaden gewährleistet werde, der den österreichischen Staatsangehörigen an ihren gewerblichen britischen Schutzrechten (Patenten, Marken und Mustern) durch die britische Gesetzgebung zugefügt wird. Auf diese Eingabe ist unterm 7. Dezember 1914 ein Antwortschreiben Sr. Exzellenz des Herrn Ministers für öffentliche Arbeiten eingelangt, welches lautet:

„An den geehrten Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien!

Mit der Eingabe vom 27. Oktober d. J. hat der geehrte Verein zu den in Großbritannien erlassenen Gesetzen vom 7. und vom 28. August d. J. Stellung genommen, mit denen das britische Handelsamt ermächtigt worden ist, Ausnahmsbestimmungen hinsichtlich der Patente, Muster- und Markenrechte der Angehörigen jener Staaten, mit denen sich Großbritannien im Kriegszustande befindet, zu treffen.

Die schätzenswerten Ausführungen und Anregungen in der Eingabe des geehrten Vereines, die auf einer umsichtigen Würdigung der Sachlage beruhen, haben mein lebhaftes Interesse gefunden. Ich bitte den geehrten Verein, meinen verbindlichen Dank sowie die Versicherung entgegenzunehmen, daß ich, wie aus meinem Erlasse vom 7. Dezember 1914, Zahl 51682, entnommen werden wolle, dieser, wichtige Interessen der österreichischen Industrie berührenden Angelegenheit meine volle Aufmerksamkeit zuwende.

Der k. k. Minister: Trnka. (Beifall.)

Der in diesem Schreiben erwähnte Erlaß des Ministeriums für öffentliche Arbeiten verweist zunächst auf die in Großbritannien auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes erlassenen Gesetze und Verordnungen, deren wesentlichster Inhalt auch in der genannten Nr. unserer „Zeitschrift“ enthalten ist, bringt weiters zur Kenntnis, daß die anfangs verbreitete Meinung, daß in Großbritannien Patente, Muster- und Markenrechte der Angehörigen feindlicher Staaten kraft gesetzlicher Vorschrift schlechthin nichtig erklärt wurden, nicht zutreffend sei, daß weiters das britische Handelsamt mit einer Verfügung vom 23. September 1914 die Leistung von Gebührenzahlungen für Patentanmeldungen, Muster- und Markenregistrierungen und für die Erneuerung von Patenten, Muster- und Markenrechten für Rechnung von Personen, die in einem feindlichen Staate wohnen oder Handel treiben, ausdrücklich gestattet habe, und fährt dann fort: „Das Ministerium für öffentliche Arbeiten legt Gewicht darauf, über die Handhabung der angeführten Ausnahmsbestimmungen hinsichtlich der Schutzrechte österreichischer Staats-

\*) Raumangels halber werden die Veränderungen im Stande der Mitglieder in der nächsten Nr. der „Zeitschrift“ zum Abdruck gelangen.

angehöriger nach Möglichkeit unterrichtet zu werden und insbesondere von jenen Fällen Kenntnis zu erlangen, in denen sich österreichische Staatsangehörige durch Verfügungen geschädigt erachten, welche in Großbritannien auf Grund der dort erlassenen Ausnahmsbestimmungen hinsichtlich ihrer Rechte auf dem Gebiete des Patent-, Muster- und Markenschutzes getroffen werden.

Der geehrte Verein wird deshalb eingeladen, allenfalls an ihn einlangende Nachrichten, die sich auf diesen Gegenstand beziehen, nach Möglichkeit unter Mitteilung der näheren Daten und Vorlage von Belegen dem Ministerium für öffentliche Arbeiten bekanntgeben zu wollen.

Ebenso wollen allenfalls bekannt werdende Verfügungen, die in anderen feindlichen Staaten gegen österreichische Staatsangehörige hinsichtlich ihrer Patente, Marken- und Musterrechte getroffen wurden, dem Ministerium für öffentliche Arbeiten mitgeteilt werden.“

Ich beehre mich, dies zur Kenntnis der Herren Vereinsmitglieder zu bringen mit der Einladung, die ihnen in diesen Beziehungen bekannt werdenden Fälle womöglich unter Angabe genauer Daten und Beischluß der entsprechenden Belege dem Vereinssekretariate mitzuteilen.

Weiters beehre ich mich, Ihnen bekanntzugeben, daß der Niederösterreichische Gewerbeverein am gestrigen Tage die Feier seines 75jährigen Bestandes begangen hat. Ich habe die Gelegenheit wahrgenommen, um unserem geehrten Nachbarvereine anlässlich dieses schönen Gedenktages die herzlichsten Glückwünsche ramens unseres Vereines zu übermitteln (Beifall).

Die Société Vaudoise des Ingénieurs et des Architectes in Lausanne hat unserem Vereine einen Protest zur Mitunterfertigung überreicht, der sich gegen die Zerstörung von Kunstwerken auf den Kriegsschauplätzen richtet. Der Protest hat folgenden Wortlaut:

„Die Société Vaudoise des Ingénieurs et des Architectes hat in ihrer Sitzung vom 14. November l. J. beschlossen, öffentlich ihrer Entrüstung Ausdruck zu geben wegen der frevelhaften Zerstörungen, welchen die Kunstwerke im gegenwärtigen Kriege ausgesetzt sind und deren Schaden nicht wieder gutzumachen ist.

Frei von jeder politischen Beeinflussung hat der Verein nur die Sache der Kunst und der Kultur im Auge und will sein Gewissen davon befreit wissen, indem er diesen Protest erhebt.

Wir wünschen vom Herzen, daß sich auch bei den übrigen Völkern eine gleiche Ansicht Bahn bricht, um die Wiederkehr unnötiger Zerstörungen zu verhindern und jedem einzelnen die Achtung vor den wundervollen Leistungen einer früheren Epoche aufzuerlegen.“ (Widerspruch.)

Unser Verein hat zu dem vorstehenden Protest mit folgender Zuschrift Stellung genommen:

„Wir bestätigen hiemit den Empfang Ihres Schreibens vom 20. November l. J. samt dem beigelegten Protest. Wir bedauern ebenso wie Sie die Zerstörung von Kunstwerken und Denkmälern; wir müssen jedoch bemerken, daß es keinen Zweck hat, deutsche, bzw. österreichische Vereinigungen zum Anschluß an Ihre Entrüstungskundgebung bewegen zu wollen, da es vollkommen einwandfrei erwiesen ist, daß auf Seite der Verbündeten, sofern dies nötig ist, weitestgehende Vorsorgen zum Schutze der Kunstdenkmäler getroffen sind. Wenn dennoch Zerstörungen stattfinden müssen, so trifft die Verantwortung hierfür lediglich die Gegner. Die richtige Stelle zur Überreichung Ihres Protestes ist daher auf Seite der französischen und englischen Regierung zu suchen.

Wir müssen somit Ihre Zumutung, uns zum Anschlusse an Ihren Protest zu bewegen, mit Entrüstung zurückweisen (Beifall und Händeklatscher).“

Gleichzeitig möchte ich Ihnen mitteilen, daß uns seitens der Société Centrale des Architectes in Paris durch Vermittlung des Architekten-Vereines in Madrid nachstehendes Schreiben zugekommen ist:

„An den Präsidenten des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien!

Wir benachrichtigen Sie, daß der Vorstand der Société Centrale des Architectes in Paris in seiner Sitzung vom 23. September 1914 den nachträglich auch vom Verwaltungsrat genehmigten Beschluß gefaßt hat, den Verein, welchem Sie vorstehen, aus dem Verzeichnis der befreundeten Vereine zu streichen. Wenn Sie die Gründe dieser Streichung wissen wollen, brauchen Sie nur die von Vandalismus zeugenden Taten sich vor Augen halten, welche von den deutschen und österreichischen Heeren in Löwen begangen wurden und die ihre Vervollständigung in der Beschießung der Kathedrale von Reims gefunden haben (Beifall).“

Diese Zuschrift wird den Verwaltungsrat unseres Vereines in seiner nächsten Sitzung beschäftigen, doch hielt ich es für meine Pflicht, Ihnen sowohl diese als auch die vorerwähnte Zuschrift zur Kenntnis zu bringen (Beifall).“

Der Vorsitzende teilt noch mit, daß der Camera-Klub an unseren Verein das Ersuchen gerichtet hat, ihm zum Zwecke der Veranstaltung von öffentlichen Vorträgen für Verwundetenfürsorge Negative zu überlassen, die entweder Kriegereignisse zum Gegenstande haben oder irgend eine interessante Beziehung zum



Kriege darstellen, und verweist auf den in den Klubräumen angeschlagenen Aufruf des Camera-Klubs. Schließlich teilt er noch mit, daß die nächste Wochenversammlung unseres Vereines Samstag den 9. Jänner 1915 stattfinden wird, an welchem Tage Herr Hofrat v. Guttenberg einen Vortrag halten wird über das Thema: „Aus der Bukowina“.

Herr Ing. Viktor Brausewetter legt die Geschäftsordnung des ständigen Eisenbetonausschusses vor und kennzeichnet namentlich jene Bestimmungen derselben, welche von den Geschäftsordnungen der übrigen ständigen Ausschüsse abweichen. Bei der Abstimmung wird die Geschäftsordnung in der vorliegenden Fassung ohne Widerspruch einstimmig genehmigt, worauf der Vorsitzende unter dem Beifalle der Versammelten dem Berichterstatter den Dank ausspricht.

5. Der Vorsitzende leitet die Wahlen in die Ausschüsse ein. Das Ergebnis der Stimmzählung, die mit Zustimmung der Versammlung durch die Vereinskasse erfolgt, ist das folgende:

**Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens:** Abgegeben wurden 92 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Eugen Faßbender mit 61, Rudolf Krauß mit 60, Julius Deininger mit 58, Dr. Robert R. v. Reckenschuß mit 55 und Dr. Karl Holeý mit 53 Stimmen.

**Ausschuß für Feuerverhütung:** Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Max Freih. v. Ferstel, Dr. Max Reithoffer und Alfred Greil mit 102 Stimmen.

**Bibliotheks-Ausschuß:** Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Franz Musil mit 103, Otto Böhm mit 102 und Dr. Alexander Hasch mit 101 Stimmen.

**Denkmal-Ausschuß:** Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Karl v. Bertele, Eugen Faßbender, Julius Koch und Dpl. Arch. Karl Mayreder mit 102 Stimmen.

**Photographen-Ausschuß:** Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Dr. M. Romanowicz mit 103, Dr. Robert Fischer und Dr. Erich Frankl mit 102, Vincenz Pollack mit 99 Stimmen.

**Preisbewerbungs-Ausschuß:** Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Karl v. Bertele, Julius Deininger, Alfred Foltz, Ottokar Hradetzky, Viktor Monath und Dr. Karl Schloß mit 103, Dr. Emil Abel mit 102, Friedrich Schön mit 101, Johann Fric und Dr. Karl Rosenberg mit 100 Stimmen.

**Reise-Ausschuß:** Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Karl Höller und Otto Kunze mit 103, Karl Petrich mit 102, Karl Zelinka mit 100 und Ludwig Spängler mit 99 Stimmen.

**Vortrags-Ausschuß:** Abgegeben wurden 88 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Dr. Robert R. v. Reckenschuß mit 80, Dr. Artur Hruschka mit 74 und Emil Grohmann mit 71 Stimmen.

**Wettbewerbs-Ausschuß:** Abgegeben wurden 103 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheint: Dr. Maximilian Fabiani mit 102 Stimmen.

**Zeitungs-Ausschuß:** Abgegeben wurden 88 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Viktor Höbling mit 87, Hans Bartack mit 81, Dr. Adolf Cieslar mit 77, Rudolf Jaussner mit 76, Dr. Anton Hadek mit 62, Hermann Frieser und Karl Stegl mit 61 und Richard Künstler mit 51 Stimmen.

**Wahl-Ausschuß:** Abgegeben wurden 89 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Rudolf Reich mit 68, Dr. Richard Pribram und Karl Mittermeyer mit 60, Vitus Berger und Dr. M. Romanowicz mit 58, Dr. Franz Lorber mit 56, Hermann Steyrer mit 53 und Josef Habicher mit 45 Stimmen.

Nachdem sich niemand mehr zum Worte meldet, schließt der Vorsitzende um 7 Uhr 35 Min. die Geschäftsversammlung und bittet Herrn Professor Dr. Franz Erban, seinen angekündigten Vortrag halten zu wollen: „Die geschichtliche Entwicklung der chemischen und mechanischen Textilindustrie“.

Der Vortragende beginnt mit dem Hinweise auf die sagenhaften Urfänge der Textilkunst und speziell der Anwendungen des Filzens zur Herstellung von Zeltdecken bei Nomadenvölkern und zeigt dann in schematischer Weise, aus welchen Einzeloperationen die Bildung eines Fadens aus den rohen Faserstoffen besteht. Bei der alten Handspinnerei war es die Aufgabe der geschickten Hand der Spinnerin, alle diese Operationen auszuführen. Der Fortschritt lag darin, daß man diese kombinierte Arbeit allmählich trennte. Während das Handrad sein Vorbild in Indien hat, gilt Jürgen in Wolfenbüttel (1530) als Erfinder des Trittrades, obwohl auch in den Schriften Leonardo da Vincis ein Spindelentwurf gefunden wurde. Während das Handrad die Grundlage für die Selfaktorspinnerei bildete, gibt das Trittrad mit Spindel-, Spulen- oder Doppelantrieb die Vorbilder der Flügel-, Ring- und Vorspinnmaschinen.

Die Vorbereitung des zu spinnenden Materials, welche anfangs ausschließlich Handarbeit war, wurde durch die Erfindung des Walzenstreckwerkes durch Lewis Paul 1738 und die von Hargreaves begonnene, von Paul fortgesetzte Ausbildung der Karde zur Stock-, bezw. Zylinderkarde (1748) verbessert und zwischen der Bandstrecke

und den eigentlichen Spinnmaschinen die Laternenmaschine eingeschaltet.

Mit der Konstruktion von Feinspinnmaschinen beschäftigte sich einerseits Arkwright, welcher 1769 eine Flügelspinnmaschine mit Walzenstreckwerk anwendete, die mit geringfügigen Änderungen auch heute noch in der Bastfaserspinnerei herrscht, andererseits Hargreaves, welcher 1764 das Handrad zu einer anfangs mit 8, später bis 100 Spindeln arbeitenden periodischen Spinnmaschine ausbildete und nach seiner Tochter Jenny-Maschine nannte. Crompton kombinierte 1775 das Walzenstreckwerk Arkwrights mit der Jennymaschine und schuf so eine Art Zwittermaschine, die Mule-Jenny genannt wurde. Dieselbe erforderte immer noch teilweise Handarbeit und erst 1825 wurde sie von Roberts zum vollständig automatisch arbeitenden Selfaktor ausgebildet. Nachdem die primitiven Vorrichtungen der Erfinder in Lichtbildern vorgeführt worden, zeigen weitere Lichtbilder Maschinen neuester Ausführung und moderne Spinnereieinrichtungen.

Im Gegensatz zur hochausgebildeten Mechanik der Faserspinnmaschinen zeigt die Kunstseidenspinnerei den Anfang eines neuen Weges für die Erzeugung von Fäden auf chemischem Wege.

Die Entwicklung der Weberei wird durch Vorführung von Lichtbildern prähistorischer und altägyptischer Webstühle in ihren Anfangsstadien gezeigt, welche sich bei manchen orientalischen Völkern auch heute noch finden. Über die Weberei des Mittelalters verdanken wir Abraham a Sancta Clara interessante Schilderungen und bildliche Darstellungen, welche zur Vorführung gelangen. Ebenso wird der Leistungen der mittelalterlichen und orientalischen Gebild- und Teppichweberei gedacht. Der 1785 von Cartwright eingeführte mechanische Webstuhl wurde in bezug auf Leistungsfähigkeit durch Anbringung des selbsttätigen Schußwechsels erheblich gesteigert und werden als Beispiele der Northrop-Stuhl und der Automatstuhl der Elsass. Maschinenbau-Ges. vorgeführt. Zur Herstellung gemusterter Webwaren ist der von Jacquard geschaffene Mechanismus auch heute noch nicht überholt.

Andere Arten der Flächenbildung durch Fadenverschlingungen sind das Netzen und Wirken, für welche man ebenfalls selbsttätig arbeitende Maschinen besitzt. Anschließend daran gedenkt der Vortragende der von Barbara Uttmann 1560 in Annaberg eingeführten Klöppelei, der 1808 von Heathcoat zuerst maschinell versuchten Bobbinetfabrikation sowie der Spitzenindustrie, deren Leistungen durch die Vorführung der Spitzenmaschine von Mattisch und des Maschinensaales einer rheinischen Spitzenfabrik veranschaulicht werden.

Ein anderes Mittel zur Erzeugung kunstvoller Verzierungen und Gebilde ist die Stickmaschine, welche gleichfalls eine weitgehende Ausbildung erfahren hat.

Auch auf diesem Gebiete strebt die Chemie dahin, die Herstellung der Gebilde aus kunstvoll verschlungenen Fäden durch eine viel einfachere Bildung aus dickflüssigen Massen zu ersetzen, wie dies bei dem von Ragnier & Pervilhae erzeugten Kunsttüll der Fall ist.

Da die vorgerückte Zeit eine ausführliche Vorführung aller auf dem Gebiete der chemischen Veredlungsindustrien, Bleiche, Färberei und Druckerei, erhaltenen bildlichen Darstellungen nicht gestattet, begnügt sich der Vortragende, noch einige Bilder der aus der Geschichte der Appretur, und zwar über das Waschen und Walken der rohen Gewebe in Indien, Ägypten und Pompeji sowie über das Rauhen und Scheren im Mittelalter vorzuführen.

Den Schluß bildet das Lichtbild des monumentalen, die Textilindustrie darstellenden Kunstwerkes der Bildhauerin Th. F. Ries, welches im Saale der Wiener Warenbörse aufgestellt ist. Anknüpfend an den Aufschwung und die wirtschaftliche Bedeutung der Textilindustrie weist der Vortragende darauf hin, daß den Schöpfern der meisten Verbesserungen wenig materieller Erfolg beschieden war, soweit wir über ihre Geschieke (deren Zusammenstellung wir Grothe verdanken) Kenntnis haben und daß auch heute die Textilindustrie nur ein Hilfsmittel des Textilhandels und der Textilspekulation ist. Um so mehr ist es daher Pflicht der Techniker, der Arbeiter und Leistungen ihrer Vorgänger in dankbarer Erinnerung zu gedenken.

Der Vorsitzende hebt hervor, daß der Herr Vortragende ein überaus fesselndes und interessantes Bild der Entwicklung einer großen Industrie von ihren Urfängen bis zu ihrer heutigen vervollkommenheit gegeben hat; er hat eine Reihe von historischen Daten angeführt und an Hand außerordentlich interessanter Lichtbilder diese Entwicklungsgeschichte geschildert; er hat ein Bild von dem Zusammenwirken von Mechanik und Geschmack, das heißt von Technik und Kunst, gegeben. Er bittet den Herrn Professor Dr. Franz Erban, für diesen außerordentlich interessanten, lehrreichen und gründlichen Vortrag den herzlichsten Dank entgegenzunehmen.

Der Vorsitzende fügt noch hinzu:

„Bevor ich die heutige Sitzung, die letzte dieses Jahres, schließe, möchte ich vor allem jener Vereinskollegen gedenken, die heute, ihrer Pflicht gegen Kaiser und Vaterland gehorchend, nicht in unserer Mitte weilen (die Versammelten erheben sich von den Sitzen). Ich glaube, in Ihrer aller Namen zu sprechen, wenn ich dem Wunsche Ausdruck gebe, daß es allen diesen Kollegen gegönnt sein möge, im

kommenden Jahre mit uns vereinigt an jenen großen Arbeiten mitzuwirken, die im Interesse unseres Standes und unserer Vereinigung an uns herangetragen werden (Beifall). Mit diesem Wunsche schließt sich die heutige Sitzung.“

Schluß der Versammlung: 8 Uhr 45 Min. abends.

Der Schriftführer: Dr. Paul.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Samstag den 26. Dezember 1914

und

Samstag den 2. Jänner 1915

finden keine Versammlungen statt.

### Lichtbildervortrag

zu Gunsten des Kriegsfürsorgefonds des Vereines.

Dienstag den 5. Jänner 1915, abends 7 Uhr,

wird im großen Saale des Vereinshauses Professor Dr. Franz Erban einen Lichtbildervortrag unter dem Titel

„Das Montafon, seine Berge und Gewässer“

abhalten, bei welchem weiße und farbige Lichtbilder zur Vorführung gelangen. Karten zu diesem Vortrage sind beim Sekretariate des Vereines und in den Klubräumen erhältlich; als Regiebeitrag wurde K 1 festgesetzt.

Nach dem Vortrage gesellige Zusammenkunft in den Klubräumen.

## VII. Verzeichnis

der für den Kriegsfürsorgefonds gezeichneten einmaligen Beiträge  
(nach der Reihenfolge des Einlangens).

	K
Josef Bündsdorf, Zivilingenieur für Architektur und Hochbau . . . . .	10.—
Rudolf Breuer, k. k. Baurat in Wien . . . . .	20.—
Ing. Wenzel Burger, k. k. Sektionschef im Eisenbahnministerium in Wien . . . . .	10.—
Ing. Hans Cadlolo, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium in Wien . . . . .	10.—
Ing. Eugen Doležal, k. k. Hofrat, o. ö. Professor der Techn. Hochschule in Wien . . . . .	20.—
Ing. Max Fischl, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium in Wien . . . . .	8.—
Ing. Gustav Faehndrich, Obergeringenieur in Dessau . . . . .	50.—
Ing. Franz Haberkorn, Baurat i. R. in Wien . . . . .	10.—
Max Hegele, k. k. Professor in Wien . . . . .	4.—
Dr. Ing. Gustav Heinke, Direktor der städtischen Wasserwerke in Brünn . . . . .	50.—
Ing. Richard Jiretz, Direktor der Österr. Brown Boveri-Werke in Wien . . . . .	10.—
Ing. Friedr. Kirsch, Baukommissär der österr. Staatsbahnen in Döllersheim . . . . .	10.—
Ing. Hans Mekiska, k. k. Gewerbeinspektor in Wien . . . . .	10.—
Dr. Ing. Karl Mautner, Obergeringenieur in Düsseldorf . . . . .	40.—
Ing. Karl Petrich, Oberstaatsbahnrat in Wien . . . . .	6.—
Ing. Artur Perger, Fabriksbesitzer in Wien . . . . .	50.—
Ing. W. Schuster, Direktor der Maschinenfabriks-A.-G. „Vulkan“ in Wien . . . . .	50.—
Ing. Raimund Sopauschek, Obergeringenieur der Österr. Siemens-Schuckert-Werke in Wien . . . . .	20.—
Ing. Emanuel Sychrovsky, k. k. Ministerialrat in Wien . . . . .	8.—
Ing. Eugen Walach, k. k. Hofrat in Zara . . . . .	20.—
Ing. Franz Wabitsch, Sektionsingenieur der Südbahn i. R. in Wien . . . . .	10.—
Ing. Anton Walzel, Oberstaatsbahnrat in Oderfurt . . . . .	20.—
Ing. Oswald Ziwozski, k. k. Baurat in Wien . . . . .	10.—
M. F. . . . .	100.—
Grete Fleischl in Wien . . . . .	20.—
Sektion Vb des k. k. Eisenbahnministeriums . . . . .	6.—
Leopoldine Lahner in Wien . . . . .	2.—
Grete Weber in Wien . . . . .	2.—
Paula Riss in Wien . . . . .	1.—
Josef Widly in Wien . . . . .	100.—
Leo Lahner in Wien . . . . .	20.—
Edith Reich in Wien . . . . .	15.—
Rudi Reich in Wien . . . . .	10.—
Risa Fleischl in Wien . . . . .	20.—
Summe . . . . .	K 752.—

Hiezu die in den Verzeichnissen I—VI ausgewiesenen Beiträge . . . . . K 24.665.20.  
Wien, 19. Dezember 1914. Zusammen . . . . . K 25.417.20.

Eigentum des Vereines. — Verantwortlicher Schriftleiter: Dpl. Ing. Dr. Martin Paul. — Druck von R. Spies & Co. in Wien. Verlag für Fachliteratur Ges. m. b. H., Wien, J. Eschenbachgasse 9.

Monatsbeiträge haben gewidmet:

Zu K 30 Ing. Rudolf Latzel, Ingenieur in Wien und Ing. Emil Weiner, Zivilingenieur in Wien; zusammen 2 Mitglieder . . . . .	60.—
Zu K 25 Ing. Julius Radna, Zivilingenieur in Wien . . . . .	25.—
Zu K 20 Ing. Johann Göhl, Zivilingenieur in Mödling . . . . .	20.—
Zu K 12 Ing. Anton Waldvogel, Obergeringenieur in Wien (für Dezember 1914) . . . . .	12.—
Zu K 10 Ing. Jakob Dieterich, Oberstaatsbahnrat in Neubau-Kreuzstetten; Ing. Ignaz Fischer, Obergeringenieur in Wien; Ing. Emil R. v. Homann, k. k. Sektionschef in Wien; Dpl. Ing. Karl Imhof, Bergwerksdirektor in Böckstein; Ing. Ernst Neumann, Ingenieur in Prag; Dr. Oskar Thomann, Chemiker in Wien; zusammen 6 Mitglieder . . . . .	60.—
Zu K 5 Ing. Erwin Basch, Ingenieur in Wien; Ing. Alfred Deinlein, k. k. Obergeringenieur in Wien; Ing. Hans Höfer Edl. v. Heimhalt, Bergdirektor in Poln.-Ostrau; Ing. Lothar Hoffmann, Ingenieur in Mähr.-Ostrau; Dr. Ing. August Kann, Obergeringenieur in Wien; Ing. Hans Kieser, Ingenieur in Meran; Ing. Eduard Richter, k. u. k. Marine-, Land- und Wasserbauingenieur in Sebenico; Ing. Josef Stern, Ingenieur in Wien; Ing. Richard Tugendhat, Betriebsleiter in Mährisch-Ostrau; zusammen 9 Mitglieder . . . . .	45.—
Zu K 4 Ing. Karl Demel, Ingenieur in Wien; Ing. Johann R. v. Finetti, kais. Rat in Triest; Ing. Johann Köhler, k. k. Ingenieur in Wien; Ing. Gustav Weber, Direktor i. R. in Wien; Ing. Josef Wessely, Staatsbahnrat in Reichenberg; zusammen 5 Mitglieder . . . . .	20.—
Zu K 3 Ing. Eugen Edl. v. Ceipek, k. k. Bau-Praktikant in Wien; Ing. Alfred Falter, Baukommissär in Wien; Ing. Johann Hollecek, Landesbaudirektor in Brünn; Franz Wawrla, Architekt in Wien; zusammen 4 Mitglieder . . . . .	12.—
Zu K 2 Ing. Ernst Bloch, Ingenieur in Wien; Ing. Emil Czermak, Maschinenadjunkt in Wien; Ing. Franz Czerny, Baukommissär in Wien; Dpl. Ing. Hans Dafinger, o. ö. Professor der deutschen Techn. Hochschule in Brünn; Ing. Paul Dittes, k. k. Oberbaurat in Wien; Ing. Karl Futschig, Maschinen-Oberkommissär in Wien; Ing. Fritz Gödl, Bau-Oberkommissär in Kitzbühel; Ing. Artur Goldner, Baukommissär in Wien; Ing. Wilhelm Helmsky, kais. Rat in Wien; Ing. Ernst Hönel, Staatsbahnrat in Wien; Dpl. Arch. Heinrich Koechlin, k. k. Ministerialrat in Wien; Dr. Julius Miesler, Prokurist der Siemens & Halske A.-G. in Wien; Ing. Ladislav Otta, k. k. Oberbaurat in Wien; Ing. Karl Petrich, Oberstaatsbahnrat in Wien; Ing. Dr. Adolf Rotter, Direktor in Rannersdorf; Ing. Siegmund Wagner, k. k. Baurat in Wien; Ing. Alois Zirps, beh. aut. Zivilingenieur in Wien; zusammen 17 Mitglieder . . . . .	34.—
Zusammen . . . . .	K 288.—
Hiezu die in dem letzten Verzeichnis ausgewiesenen . . . . .	2.796.—
Zusammen . . . . .	K 3.084.—

Bis zum 20. Dezember 1914 wurden an einmaligen Spenden und Monatsbeiträgen K 32.308.96 eingezahlt.

Der Kriegsfürsorge-Ausschuß dankt hiemit allen Spendern verbindlichst für ihre Hochherzigkeit.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Anton Schromm, Hofrat, Binnenschiffahrts-Gewerbeinspektor im Handelsministerium, aus Anlaß der von ihm erbetenen Übernahme in den bleibenden Ruhestand, den Adelsstand mit dem Ehrenwort „Edler“ und dem Prädikat „Bodenelb“ verliehen.

Erzherzog Franz Salvator hat Ingenieur Eduard Hardy, Kommerzialrat Ing. Artur Ehrenfest-Egger und dem Kommerzialrat Karl Neuhöfer das Ehrenzeichen zweiter Klasse vom Roten Kreuz verliehen.

Der kgl. ung. Handelsminister hat dem Inspektor Ing. Franz Just, Betriebsleiter-Stellvertreter der kgl. ung. Staatsbahnen in Arad, zum Oberinspektor ernannt.

Ing. Franz Tomsic, Obergeringenieur des Stadtbauamtes in Agram, wurde infolge seines Ansuchens um Versetzung in den dauernden Ruhestand der Titel „städtischer technischer Rat“ verliehen.

Die Statthalterei in Prag hat dem Dpl. Ing. Alfred Birk, o. ö. Professor der Deutschen Technischen Hochschule in Prag, die Befugnis eines Zivilingenieurs für das Bauwesen erteilt.

Die schles. Landesregierung hat dem Ing. Oskar Halpern, Ingenieur des Stadtbauamtes in Bielitz, die Befugnis eines Zivilingenieurs für das Bauwesen erteilt.

† Ing. Alfred Guhrauer, Ingenieur in Berlin (Mitglied seit 1872), ist am 7. d. M. nach kurzem, schwerem Leiden im 67. Lebensjahre gestorben.